

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2001年7月26日 (26.07.2001)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 01/53839 A1

(51) 国際特許分類7:

G01N 35/04

(TAJIMA, Hideji) [JP/JP]: 〒206-0812 東京都稻城市
矢野口1843-1 プレシジョン・システム・サイエン
ス株式会社内 Tokyo (JP).

(21) 国際出願番号:

PCT/JP01/00224

(22) 国際出願日:

2001年1月16日 (16.01.2001)

(74) 代理人: 弁理士 土橋 皓 (DOBASHI, Akira): 〒
105-0001 東京都港区虎ノ門1丁目17番3号 第12森ビ
ル6階 Tokyo (JP).

(25) 国際出願の言語:

日本語

(81) 指定国(国内): US.

(30) 優先権データ:

特願2000-7279 2000年1月17日 (17.01.2000) JP

(84) 指定国(広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE,
DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).

(71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): プレ
シジョン・システム・サイエンス株式会社 (PRE
CISION SYSTEM SCIENCE CO., LTD.) [JP/JP]: 〒
206-0812 東京都稻城市矢野口1843-1 Tokyo (JP).

添付公開書類:
— 國際調査報告書

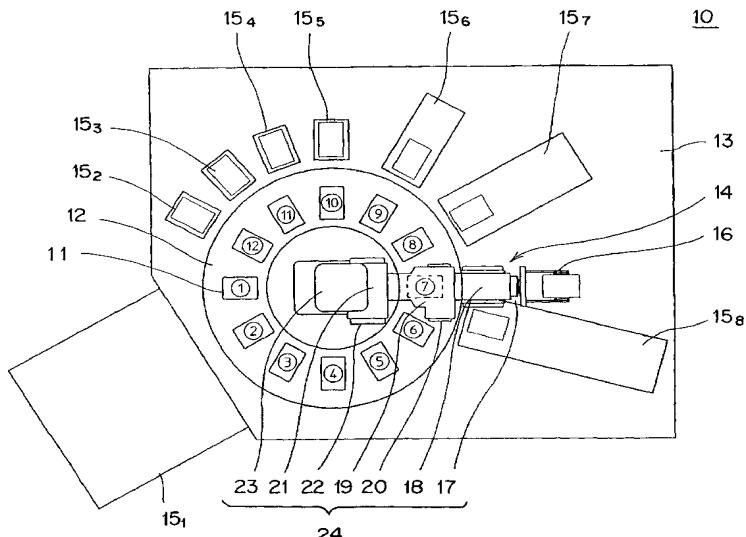
(72) 発明者: および

(75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 田島秀二

2文字コード及び他の略語については、定期発行される
各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語
のガイドスノート」を参照。

(54) Title: CONTAINER TRANSFER AND PROCESSING SYSTEM

(54) 発明の名称: 容器搬送処理システム



WO 01/53839 A1

(57) Abstract: A container transfer and processing system, comprising a simultaneous transfer means capable of simultaneously feeding a specified quantity of plate-shaped containers each having specified quantity of storage parts or a specified quantity of chip plaques each storing specified quantity of pipet chips along a specified route, a container working device performing various types of works for the containers in the route, contents therein, or the containers out of the route or the contents thereof, an individual transfer means capable of individually transferring the containers or chip plaques between any positions in the area including the route of the simultaneous transfer means and the container mounting position on the container working device, and a control part performing the transfer of both transfer means and the control of the operation of the container working device.

[続葉有]



(57) 要約:

所定個数の収容部を有したプレート状容器または所定個数のピペットチップを収容するチップラックを、所定個数搭載して一定の経路に沿って一斉に搬送可能な斉一的搬送手段と、前記経路内の前記容器もしくはその収容物、または、その経路外の前記容器もしくはその収容物に対し各種作業を行う対容器作業装置と、前記斉一的搬送手段の前記経路および前記対容器作業装置の前記容器の載置箇所を含む領域内の任意位置間で、前記容器または前記チップラックを個別的に搬送可能な個別的搬送手段と、前記両搬送手段の搬送、および前記対容器作業装置の作業の制御を行う制御部とを有するように構成された容器搬送処理システム。

明 細 書

容 器 搬 送 处 理 シ ス テ ム

5 技術分野

本発明は容器搬送処理システムに関する。本発明は、種々の化学的な反応処理が要求される分野、例えば、工学分野、食品、農産、水産加工等の農学分野、薬学分野、衛生、保健、免疫、疾病、遺伝等の医学分野、化学もしくは生物学等の理学等の分野等のあらゆる分野に関係するものである。本発明は、特に、DNA 10 、免疫、化学反応等の処理を効率的かつ高速に行うために、所定個数の収容部を有したプレート状容器を載置し、搬送することによって、高い処理能力 (High-throughput) をもつ容器搬送処理システムに関する。

背景技術

15 従来、図12に示すように、多数の容器をライン状に沿ってロボットのみを用いて搬送しながら、その容器に対する処理を行う容器処理装置200があった。

この装置200は、同図に示すように、プレート状容器11を載置するライン状載置部201と、その載置部201に沿って移動可能であって、その載置部201に載置された容器11を把持して、その載置部201の長手方向に沿ってその載置部201内に且つその長手方向に直交してその載置部201外に容器11を搬送可能なロボット202と、その載置部201の長手方向に沿って配置され、前記容器に対し、各種作業を行う複数台の各種作業装置203、204、205、206、207、208、209とを有している。

前記ロボット202は、前記載置部201の長手方向に沿って敷設されたレール210上を移動する移動部211と、極座標型のアーム212と、そのアーム212に連結した前記把持部213とを有している。

符号204は、プレート状容器を蓄積するプレート・スタッカであり、符号205、206は、分注機であり、符号207はサーマル・サイクラーであり、符

号208は分注機であり、符号209はプレート・リーダである。

また、従来、任意位置間の容器移送が可能なようなロボットを用いずに、多数の容器を載置して一斉にライン状に一方向に搬送する搬送手段と、その搬送手段の経路に沿って各種作業装置を配列した処理装置（図示せず）があった。

5 ところで、以上説明した従来例に係る処理装置の内、前者の装置にあっては、1台のロボットは一度に1個の容器しか個別的に移送することしかできない。そのため、ロボットが、ある作業装置への容器の移送を行っている間は、他の容器の移送処理を行うことができないので、各種作業装置の処理能力がいくら高くても、装置全体としての処理能力または処理速度はロボットの移送能力によって10 規制されてしまい、全体として作業を高速にまたは効率的に行うことができないという問題点を有していた。

一方、ロボットを用いずに、ライン状に設けた搬送手段により容器を一斉に搬送し、その搬送手段に沿って各種作業装置を配列した装置にあっては、容器は一方向にのみ搬送されるものであるため、一旦、各種作業装置を通過してしまうと15 、戻ってこれない構造であるため、各種作業装置への移行処理が完了するまでは先に進まないような構成をとる必要があった。

また、各容器の搬送は一斉に行われるのに対し、各種作業に必要な時間は一般には様々である。したがって、一斉に搬送するやりかたでは、搬送は各作業に同期して行われる必要があり、最も時間がかかる作業に規制されてしまい、全体として作業を高速または効率的に行うことができないという問題点を有していた。20

特に、処理内に、他の作業に比べて、インキュベーション等の圧倒的に長い時間を必要とする作業がある場合には、その場所でラインが停滞し、無駄な待ち時間が増え処理能力に大きく影響する可能性があった。さらに、一旦、故障等の事故が生ずると、それ以降の処理が不可能となり全体の動作が停止し、信頼性に欠けるという問題点を有していた。

また、両者の装置とも、処理の状況によっては、作業時間が一定ではなく変化するので、処理計画の時間を確定することができず、自動化の制御がしにくいという問題点を有していた。さらに、両者の装置とも、全処理時間は各処理位置で

の処理時間が加算されたものとなり処理能力は処理量が増えるにつれて加速度的に低下するという問題点を有していた。

従って、両者の装置とも、連続一貫した工程を、対応不能が許されない完全な処理、およびラインからの出し入れタイミングを考慮した搬送管理が必要となり
5 、非常に複雑なソフトおよびハードが要求されるという問題点を有していた。

そこで、本発明は以上の技術的課題を解決するためになされたものであり、その第1の目的は、大量かつ定まった経路に沿った画一的、齊一的または定期的な搬送と、個別的、任意的または不定期的な搬送と、経路内または経路外での作業の自由な選択とをうまく組み合わせることによって、全体として構造および制御
10 を簡単化し、製造や使用に手間やコストがかからず、使いやすく、効率的な運用が可能な容器搬送処理システムを提供することである。

第2の目的は、大量かつ定まった経路に沿った画一的、齊一的または定期的な搬送と、個別的、任意的または不定期的な搬送と、経路内または経路外での作業の自由な選択とをうまく組み合わせることによって、各作業が、他の作業の量や
15 作業時間によって相互に受ける影響を小さくし、時間的に予測可能で制御し易く、扱い易い容器搬送処理システムを提供することである。

第3の目的は、大量かつ定まった経路に沿った画一的、齊一的または定期的な搬送と、個別的、任意的または不定期的な搬送と、経路内または経路外での作業の自由な選択とをうまく組み合わせることによって、万一、故障等の事故が発生
20 した場合に、その影響を最小限に抑え、発生した事故に対して直ちに対処することができるとともに、作業を確実にこなすことができる信頼性の高い容器搬送処理システムを提供することである。

第4の目的は、大量かつ定まった経路に沿った画一的、齊一的または定期的な搬送と、個別的、任意的または不定期的な搬送と、経路内または経路外での作業の自由な選択とをうまく組み合わせることによって、基本的な構造上の変更を行うことなく、処理装置を容易に増加等の変更ができる、柔軟性、拡張性および汎用性のある容器搬送処理システムを提供することである。

第5の目的は、大量かつ定まった経路に沿った画一的、齊一的または定期的な

搬送と、個別的、任意的または不定期的な搬送と、経路内または経路外での作業の自由な選択とをうまく組み合わせることによって、対象物について、種々のやり方で処理を行うことができ、かつ、種々の処理を可能とする多様性のある容器搬送処理システムを提供することである。

5 第6の目的は、大量かつ定まった経路に沿った画一的、斉一的または定期的な搬送と、個別的、任意的または不定期的な搬送と、経路内または経路外での作業の自由な選択とをうまく組み合わせることによって、大量の処理を高速かつ容易に行うことができる容器搬送処理システムを提供することである。

10 発明の開示

以上の技術的課題を解決するために、第一の発明は、所定個数の収容部を有したプレート状容器または所定個数のピペットチップを収容するチップラックを、所定個数搭載して一定の経路に沿って一斉に搬送可能な斉一的搬送手段と、前記経路内の前記容器もしくはその収容物、または、その経路外の前記容器もしくは15 その収容物に対し各種作業を行う対容器作業装置と、前記斉一的搬送手段の経路および前記対容器作業装置の前記容器の載置箇所を含む領域内の任意位置間で、前記容器または前記チップラックを個別的に搬送可能な個別的搬送手段と、前記両搬送手段の搬送、および前記対容器作業装置の作業の制御を行う制御部と、を有している容器搬送処理システムである。

20 ここで、「所定個数の収容部を有しているプレート状容器」とは、例えば、48個、96個、384個等の収容部（ウェル）をもつ容器である。収容部がマトリクス状に配列されているものはマイクロプレートとよばれるものである。また、「所定個数のピペットチップを収容するチップラック」は、対容器作業装置が装着したまま脱着して使用するピペットチップを収容するものであって、その個数および配列はその対容器作業装置のノズルの個数および配列に依存している。チップラックの搬送は、前記対容器作業装置として、着脱可能なピペットチップを用いる型の分注装置や磁性粒子処理集積装置が含まれる場合に必要となるものであり、分注装置や磁性粒子処理集積装置がノズル洗浄再利用型の場合には必要

のないものである。「所定個数搭載して」は、容器やチップラックの大きさ、経路の長さ、処理可能な個数や、搬送速度等に応じて任意に定められる。

また、「対容器作業装置」は、容器搬送処理システムに行わせる処理の内容に応じて適当に選択されるものである。例えば、D N A抽出の場合には、8連、1
5 2連、96連の分注装置（サンプルや試薬の分注、攪拌、他容器への吸引移送吐出可能であって、ディスポチップ型または洗浄再利用型がある）、試薬槽、恒温装置（例えば、0° C～96° Cの複数の条件で設定可能）、発光測定機（化学発光、収光度、蛍光等のプレートリーダ）等である。免疫測定の場合には、さらに、洗浄器等の追加が必要となる。

10 D N A機能解析等には多量の容器やピペットチップが必要となり、上記装置の他に、反応プレートやチップラック等の蓄積装置、多量の容器や分注チップを多量に自動供給するユニット、P C Rサーマルサーチュラー装置、P C R産物精製装置、シーケンス産物生成装置が必要となる。また、磁性粒子を用いる場合には、磁性粒子処理集積装置を加えて、プレート状容器内の磁性粒子を一括して攪拌
15 、洗浄、分離、移送することができる。「磁性粒子処理集積装置」は、前記容器の収容部と同様に、マトリクス状に配列された、液体の吸引および吐出を行うノズルとそのノズルに着脱可能に装着されるチップを有し、そのチップ内に磁場を及ぼしつつ除去することが可能な磁力部を有するものである。前記制御部による前記一的搬送手段および個別的搬送手段の「搬送」の制御には、停止、搬送速度、搬送および停止時間、搬送周期、搬送や停止のタイミング、搬送および停止
20 の位置等の指示および制御をも含む。

本発明によれば、多数のプレート状容器を一齊に搬送可能な一的搬送手段と、容器載置可能な任意位置間で、個別的に容器を搬送可能な個別搬送手段とを組み合わせて用いたものである。したがって、大量で画一的で定期的な搬送処理に適しているが個別で多様な搬送処理ができない一的搬送手段を用いて、大量の容器を一齊に各種対容器作業装置間を移送することができるが可能であるのみならず、大量の搬送処理には適さないが個別で多様でまたは非定期的で小回りのきく搬送処理が可能な個別搬送手段を用いて作業の内容や作業の状

況に応じて、個別的に容器を任意の位置に搬送することができる。そのため、齊一的搬送手段によって大量の処理を効率よくかつ高速に行うことができるだけでなく、齊一的搬送手段により設定されている多数の容器に関する定まった搬送順序や搬送時間の全体に影響を与えることなく、個々の容器についての作業内容に応じて、または発生した事故、故障または特殊事情等の種々の状況に応じて変更する必要がある場合等に個別的に臨機応変に対応して、きめ細かい、効率の良いかつ信頼性の高い確実な処理を行うことができる。

例えば、インキュベーション等の時間のかかる作業については、前記齊一的搬送手段による搬送経路上では行わずに、その搬送経路外で行うようにして、経路内の任意の位置にある容器と前記作業を行う対容器作業装置の載置位置との間での容器の搬送を前記個別的搬送手段によって行うようにする。これによって、他の作業が前記インキュベーション等の作業によって規制されることがないので、作業効率を高めることができる。

また、事故によって、作業が遅延するような容器については、経路外に搬送し、他の容器については、齊一的搬送手段により一齊に搬送させて他の作業を優先して行うようにして少數の容器の作業の遅延によって、大多数の容器の作業の妨げを防止して効率の良い処理を行うことができる。

また、本発明によれば、前記個別的搬送手段は、前記齊一的搬送手段の経路等を含む領域全体について任意の位置間での搬送を可能としているので、一定の位置間の搬送のみを行うような特殊な搬送手段を多数設ける必要がないので、構造の簡単化や作業空間の削減に寄与することができる。

したがって、齊一的搬送手段と、個別的搬送手段を組み合わせることによって、各々の欠点を埋め、大量かつ多様で木目の細かい処理を効率よくかつ高速に行うことができる。

多数の特定位置間での搬送手段を多数設けることなく、任意の位置間での搬送を可能とする個別的搬送手段を1つまたは少數（前記対容器作業装置の台数よりも充分に）設ければ済むので、構造の簡単化を図ることができる。

個別的搬送手段を設けることによって齊一的搬送手段の搬送経路について別経

路の搬送を可能とすることによって、搬送の安全性および確実性を高めることができる。

また、本発明によれば、個別搬送手段を用いることによって、前記対容器作業装置の前記齊一的搬送手段の搬送経路に沿った位置または順序にとらわれることなく、任意の順序で容器に対して作業を行わせることができるので、作業の状況に応じて、作業が可能な装置から順次作業を行わせることができるので効率が良くかつ処理を高速に行うことができる。

第二の発明は、第一の発明において、前記齊一的搬送手段の経路は閉じており、前記搬送方向は前記経路に沿って正逆両方向に可能であり、前記個別搬送手段は、前記経路内に囲まれた内側領域に設けられ、前記容器または前記チップラックを把持することができる把持部、および前記領域内で、その把持部を移動可能とするアームを有するロボットである。

ここで、「閉じた経路」としては、例えば、円環状またはドーナツ状に形成された経路である。経路が環状の齊一的搬送手段を特にターンテーブルという。また、前記ロボットのアームは、例えば、極座標型または1以上の関節を有している多関節型である。また、前記把持部は、例えば、略水平方向に取り付けられた板状部材と、その板状部材の下側に設けられ、前記容器を両側から挟んで把持する挟持要素とを有するように構成される。

第二の発明によれば、齊一的搬送手段の経路を閉じている。したがって、処理の完了した容器を自動的に元の位置に戻すことができる。したがって、前記個別搬送手段や人間が容器を元の位置に戻す必要はないので処理手順が容易化されることになる。また、本発明によれば、個別搬送手段として市販のロボットを利用することができるので安価に製造することができる。

第三の発明は、第一の発明において、前記対容器作業装置は、前記容器または前記チップラックの蓄積、容器への分注、容器へ分注するための試薬の供給、容器での混合または攪拌、容器の収容物の分割、容器の保温、容器の洗浄、容器の収容物に対する測定、または、容器に挿入した液通路の洗浄等の各種作業を行うものである。

第三の発明によれば、対容器作業装置は、容器の蓄積等を行うものである。これによれば、容器に対して多様な処理を行うことができる。

第四の発明は、第一の発明において、前記対容器作業装置の1つは、分注装置であって、他の対容器作業装置は、磁性粒子処理集積装置、測定装置、冷却もしくは加熱用の恒温装置、前記容器もしくは前記チップラックの蓄積装置、試薬供給装置、分離装置、沈殿用装置または容器もしくは液通路洗浄装置の中から選択した1または2以上の装置を有しているものである。

第四の発明によれば、第三の発明で説明したものと同様な効果を奏する。

第五の発明は、第二の発明において、前記ロボットは、前記齊一的搬送手段の内側領域内で、その搬送手段の搬送面に垂直な方向に沿った回転軸および上下動軸をもつものである。

第五の発明によれば、ロボットは、搬送手段の搬送面に垂直な方向に沿った回転軸をもつよう軸支されているので、搬送経路のすべてについて、ロボットの回転により容易に搬送することができる。

第六の発明は、第五の発明において、前記齊一的搬送手段の経路は円環状に形成され、前記ロボットの回転軸は、前記齊一的搬送手段の回転中心と同心に設けられたものである。

第六の発明は、齊一的搬送手段の経路を円環状に形成し、齊一的搬送手段の回転中心に前記ロボットの回転軸を一致させているので、製造が容易でかつ位置決め等の制御が回転角度にのみ依存するので容易である。

第七の発明は、第二の発明または第五の発明のいずれかにおいて、前記ロボットは、前記齊一的搬送手段の内側領域内で、前記齊一的搬送手段の経路方向に沿って移動可能に設けられたものである。

ここで、本発明は、第六の発明と異なり、齊一的搬送手段の経路がより長い場合であって、扱う容器の数が多い場合に適している。

第七の発明は、前記ロボットが、前記齊一的搬送手段の内側領域内で、前記搬送手段の経路方向に沿って移動可能に設けられている。したがって、齊一的搬送手段の搬送経路が大きい場合でも、1台のロボットで対応することができるので

、構造の簡単化および製造費用の削減に寄与する。

第八の発明は、第四の発明において、前記分注装置は、内部を流体が通過する複数連の液通路、その液通路に外部から磁場を及ぼしきつ除去する磁力部、およびその液通路内の圧力を制御して流体の吸引および吐出を行う圧力制御部を有している分注機と、その分注機または前記液通路と容器との間を相対的に移動させる移動部とを有しているものである。

第八の発明は、前記対容器作業装置の1つに、液通路内に磁力を及ぼすことが可能な分注装置を設けている。したがって、磁性粒子を用いた処理についても行うことができるので多様な処理を効率よく行うことができる。

第九の発明は、第四の発明において、前記磁性粒子処理集積装置は、内部を流体が通過するマトリクス状に配列された複数の液通路、その液通路に外部から磁場を及ぼしきつ除去する磁力部、およびその液通路内の圧力を制御して流体の吸引および吐出を行う圧力制御部を有しているものである。

第九の発明は、前記対容器作業装置の1つに、磁性粒子処理集積装置を設けている。したがって、プレート状容器の各収容部に収容されている磁性粒子懸濁液について、高速かつ効率的な処理を行うことができるので、磁性粒子について多様で高速で効率の良い処理を行うことができる。

第十の発明は、第九の発明において、前記磁力部は、各液通路の外部近傍において静止状態のままで各ノズル内へ磁力を及ぼしきつ除去することが可能であるために、各ノズル内へ磁力を及ぼしきつ除去することができる。

第十の発明は、前記磁性粒子処理集積装置にあっては、各液通路の外部近傍において静止状態のままで、各ノズル内へ磁力を及ぼしきつ除去することが可能であるために、コンパクトな磁性粒子処理集積装置を製造することができる。

第十一の発明は、第十の発明において、前記磁力部は、各液通路の外側面に接觸もしくは近接して設置した液通路外部材を磁化および消磁可能とすることによって、各液通路外部近傍において静止状態のままで各液通路内へ磁力を及ぼしきつ除去することが可能であるものである。

第十一の発明によると、第十の発明で説明したものと同様の効果を奏する。

第十二の発明は、第十一の発明において、前記磁力部は、各液通路が挿通する複数の挿通部を設けた磁性体で形成された磁性体部材を有し、前記液通路外部材は、その挿通部の壁部である。

第十二の発明によると、第十の発明で説明したものと同様の効果を奏する。

5 第十三の発明は、第十一の発明において、前記液通路外部材は分割された分割部分からなり、各分割部分は磁化によって相互に反対の極性をもつように離間させたものである。

第十三の発明によると、第十の発明で説明したものと同様の効果を奏する。

10 第十四の発明は、第四の発明において、前記分注装置または前記磁性粒子処理集積装置において、前記分注装置または前記磁性粒子処理集積装置の全液通路の下端の下方の領域に対し、全液通路から漏れる液を受けるための受け板を挿抜可能に設けたものである。

15 第十四の発明においては、液通路の下端の下方に液漏れ防止の受け板を設けているので、クロスコンタミネーションのない信頼性のある処理を行うことができる。

20 第十五の発明は、第四の発明において、前記容器または前記チップラックを蓄積する装置は、上下方向に積層して容器またはチップラックを収容するとともに、軸対称に配列された複数の収容部と、その対称軸線位置に設けられた回転軸と、その回転軸を中心にして回転させる回転機構と、その収容部に収容された容器またはチップラックの個数に基づいて前記収容部を上下方向に移動する移動機構とを有するものである。

第十五の発明は、容器またはチップラックを積層してコンパクトに蓄積することができる、作業空間を削減して、作業効率を高めることができる。

25 第十六の発明は、第四の発明において、前記容器を洗浄する装置は、容器の各収容部に挿入可能な複数の液通路と、その液通路を昇降させる昇降機構と、液体を吸引しつつ吐出する吸引吐出機構とを有しているとともに、その液通路は、内側液通路と外側液通路とを具備し、その外側通過路はその内側通過路を貫通し、下端においてその外側通過路よりもやや突出して設けられるとともに、前記吸引

吐出機構は、その内側通過路から洗浄液を吐出または吸引させ、外側液通路から洗浄液を吸引または吐出するように制御されたものである。

第十六の発明は、多数の収容部からなる容器に対して、洗浄液を吸引および吐出することによって、載置した容器に対して、確実、効率的にかつ高速に洗浄することができる。

第十七の発明は、第四の発明において、前記恒温装置は、容器を載置する熱伝導性材で形成された載置部と、その載置部の下方に設けられ、所定方向の電流によって駆動されるペルチェ素子と、そのペルチェ素子の下方に設けられたフィンと、そのフィンの下方に設けられたファンとを有するとともに、前記載置部、ペルチェ素子、およびフィンは、断熱性材で形成され上端および下端に開口部をもつ収容部に収容されるとともに、前記ファンは、その収容部の下端の開口部に取り付けられているものである。

第十七の発明によれば、容器を載置するだけで、容器を加熱しまたは冷却することができるるので、装置規模を拡大することなく、また、容易に行うことができる。

第十八の発明は、第四の発明において、前記試薬供給装置は、透光性または半透光性の材料で形成され試薬を収容する複数の試薬槽と、その試薬槽に試薬を供給するために、試薬源と連通し、先端がその試薬槽に着脱自在に挿入されたパイプ群と、試薬槽に設けられたフロートと、その試薬槽外に設けられ、その試薬槽に向けて光を照射する発光部と、その試薬槽外に設けられその試薬槽からの光を受光可能な受光部とを有しているものである。

第十八の発明によれば、試薬供給装置は、その液面レベルが常に検知されるとともに、その試薬槽に収容されている試薬が不足する場合には、試薬を供給することによって、常に試薬を一定量に収容することが可能である。また、試薬槽に試薬を供給するパイプが着脱自在に設けられている。したがって、試薬槽の着脱が容易であって、試薬槽の洗浄や置換を容易に行うことができる。

第十九の発明は、分注装置の全液通路の下方の領域に対し、全液通路から漏れる液を受けるための受け板を挿抜可能に設けた分注装置である。

第十九の発明によると、第十四の発明と同様な効果を奏する。

第二十の発明は、磁性粒子処理集積装置の全液通路の下方の領域に対し、全液通路から漏れる液を受けるための受け板を挿抜可能に設けた磁性粒子処理集積装置である。

5 第二十の発明によると、第十四の発明と同様な効果を奏する。

第二十一の発明は、前記容器または前記チップラックを蓄積する装置は、上下方向に積層して容器またはチップラックを収容するとともに、軸対称に配列された複数の収容部と、その対称軸線位置に設けられた回転軸と、その回転軸を中心にして回転させる回転機構と、その収容部に収容された容器またはチップラックの個数に基づいて前記収容部を上下方向に移動する移動機構とを有する容器蓄積装置である。

10 第二十一の発明によると、第十五の発明と同様な効果を奏する。

第二十二の発明は、容器の各収容部に挿入可能な複数の液通路と、その液通路を昇降させる昇降機構と、液体を吸引しつつ吐出する吸引吐出機構とを有しているとともに、その液通路は、内側液通路と外側液通路とを具備し、その外側通過路はその内側通過路を貫通し、下端においてその外側通過路よりもやや突出して設けられるとともに、前記吸引吐出機構は、その内側通過路から洗浄液を吐出させ、外側液通路から洗浄液を吸引するように制御された容器洗浄装置である。

15 第二十二の発明によれば、第十六の発明と同様な効果を奏する。

第二十三の発明は、容器を載置する熱伝導性材で形成された載置部と、その載置部の下方に設けられ、所定方向の電流によって駆動されるペルチェ素子と、そのペルチェ素子の下方に設けられたフィンと、そのフィンの下方に設けられたファンとを有するとともに、前記載置部、ペルチェ素子、およびフィンは、断熱性材で形成されるとともに、上端および下端に開口部をもつ収容部に収容されるとともに、前記ファンは、その収容部の下端の開口部に取り付けられている恒温装置である。

20 第二十三の発明によれば、第十七の発明と同様な効果を奏する。

第二十四の発明は、透光性または半透光性の部材で形成された試薬を収容する

複数の試薬槽と、その試薬槽に試薬を供給するために、試薬源と連通し、先端がその試薬槽に着脱自在に挿入されたパイプ群と、試薬槽に設けられたフロートと、その試薬槽外に設けられ、その試薬槽に向けて光を照射する発光部と、その試薬槽を介して前記発光部と対向し、その試薬槽外に設けられた受光部とを有して
5 いる試薬供給装置である。

第二十四の発明によれば、第十八の発明と同様な効果を奏する。

第二十五の発明は、マトリクス状に配列された所定個数の収容部を有したプレート状容器または所定個数のピペットチップを収容するチップラックを所定個数載置し環状の経路に沿って正逆両方向に一斉に搬送可能なターンテーブルと、前
10 記ターンテーブルの前記経路の外側領域に経路方向に沿って配置され、前記ターンテーブルに載置された前記容器もしくはその収容物、または、そのターンテーブル外の所定位置に載置された容器もしくはその収容物に対し各種作業を行う複数台の対容器作業装置と、前記経路によって囲まれた内側領域に設けられ、前記容器または前記チップラックを把持することが可能な把持部、および、その把持部と連結するとともに、前記ターンテーブルおよび前記対容器作業装置の前記容器の載置箇所を含む領域内での任意位置間でその把持部を移動可能とするアームを有し容器を個別的に搬送するロボットと、前記ターンテーブルの搬送、前記対容器作業装置の作業、および前記ロボットの制御を行う制御部と、を有している
15 とともに、複数台の前記対容器作業装置は、分注装置、磁性粒子処理集積装置、冷却もしくは加熱用の恒温装置、前記容器もしくは前記チップラックの蓄積装置
20 、試薬供給装置、容器洗浄装置、ノズル・チップ洗浄装置および前記容器内の収容物の測定装置である。

ここで、「チップラック」には、前記磁性粒子処理集積装置に対応してマトリクス状にチップを配列するもの、または前記分注装置に対応して、そのノズル数
25 に相当する個数のチップを配列するものがある。「容器内の収容物」には、例えば、DNA等の遺伝物質、蛋白質等の生体高分子、または細胞、細菌等の微生物、生物の生体組織等を含む。

第二十五の発明によれば、第一の発明で説明したような効果を奏する。

図面の簡単な説明

第1図は、本発明の実施の形態に係る容器搬送処理システムの原理図である。

5 第2図は、本発明の実施の形態に係る容器搬送処理システムの詳細図である。

第3図は、本発明の実施の形態に係る磁性粒子処理集積装置の正面図および平面図である。

10 第4図は、本発明の実施の形態に係る分注装置を示す正面図および平面図である。

第5図は、本発明の実施の形態に係る試薬供給装置を示す平面図である。

第6図は、本発明の実施の形態に係る恒温装置を示す図である。

第7図は、本発明の実施の形態に係る容器洗浄装置を示す図である。

15 第8図は、本発明の実施の形態に係る容器搬送処理システムの処理流れ図である。

第9図は、本発明の実施の形態に係る容器搬送処理システムの他の処理流れ図である。

第10図は、本発明の実施の形態に係る他のロボットを用いた容器搬送処理システムを示す図である。

20 第11図は、本発明の他の実施の形態に係る容器搬送処理システムを示す図である。

第12図は、従来例に係る容器搬送処理装置を示す図である。

発明を実施する最良の形態

25 本発明の実施の形態に係る容器搬送処理システムについて、図面に基づいて説明する。なお、この実施の形態は特に指定のない限り本発明を制限するものではない。

図1は、本実施の形態に係る容器搬送処理システム10の原理を示すものであ

る。同図に示すように、その容器搬送処理システム 10 は、マトリクス状に配列された例えば 96 個 (8 × 12) の収容部を有したプレート状容器 11 または同様に配列されたピペットチップを収容したチップラックを搬送するために、例えば、最大 12 個載置して閉じた円環状の閉じた経路に沿って正逆両方向に回転可能な設けられて、その容器を一斉に搬送する斉一的搬送手段としてのターンテーブル 12 を有している。例えば、前記容器 11 の収容部の内底は、丸底となるように形成して、チップが挿入された際に、チップが底に接触したままで吸引または吐出を可能とするように形成する。

そのターンテーブル 12 のその経路の外側領域には、ベーステーブル 13 が設けられ、そのターンテーブル 12 の内側領域内には、そのターンテーブル 12 の回転中心と同心に設けられた回転軸を具備し、少なくとも ±360° 回転可能に設けられるとともに、前記容器 11 または前記チップラックの 1 個ずつを個別に搬送するロボット 14 を有している。

なお、この容器搬送処理システム 10 には、使用者によって処理または作業内容を入力したまたは指示するためのキーボード、マウス、タッチパネル、フロッピーディスクドライブ、通信装置等の入力部、および、CRT、液晶等の表示部、印刷手段または通信手段、フロッピーディスクドライブ等からなる出力部からなる操作装置（図示せず）と、指示内容等を解析して、前記ターンテーブル等に制御の指示を行う CPU 等からなる制御部（図示せず）とが設けられている。

前記ベーステーブル 13 を含む前記ターンテーブル 12 の外側領域には、ターンテーブル 12 の外周に沿って各種作業を行う複数台の対容器作業装置 15₁ ~ 15₈ が配置されている。

前記ロボット 14 は、前記ターンテーブル 12 および前記対容器作業装置 15₁ ~ 15₈ の前記容器の載置箇所を含む領域内における任意の位置間で前記プレート状容器 11 またはチップラック 37 の搬送を可能とするものである。そのロボット 14 は、前記容器 11 またはチップラックを把持することが可能な把持部であるハンド部 16 と、そのハンド部 16 と連結するとともに、前記ターンテーブル 12 および前記対容器作業装置 15₁ ~ 15₈ の前記容器 11 またはチップ

ラックの載置箇所を含む領域内でそのハンド部16を移動可能とするアーム部24とを有している。

そのアーム部24は、そのハンド部16と連結部17を介して回転可能に連結する第1のアーム18と、その第1のアーム18と関節部20を介して回転可能に連結する第2のアーム19と、その第2のアーム19と関節部22を介して回転可能に連結する基部21とを有した多関節型ロボットである。そのロボット14の基部21は、前記ターンテーブル12の回転中心と同心の回転軸23を有している。なお、前記アーム部24は、前記各対容器作業装置15₁～15₈との衝突が生じないように制御されるものとする。

10 図2は、前記容器搬送処理システム10の全体をより詳細に示したものである。

図2(a)に示すように、前記対容器作業装置15₁～15₈は、例えば、前記搬送経路外で前記容器11やチップラック37を蓄積する蓄積装置15₁、前記搬送経路外で前記容器11を加熱もしくは冷却する恒温装置15₂～15₅、
15 前記搬送経路外で前記容器11の各収容部を洗浄する容器洗浄装置15₆、前記搬送経路内にある容器11に収容した磁性粒子を含む懸濁液について種々の処理を行なうまたチップラック37からピペットチップを装着しまたは脱着する磁性粒子処理集積装置15₇、前記搬送経路外で前記容器11に対して分注等を行う複数連の分注装置15₈、および搬送経路外で前記容器11に対して各種の試薬を供給する試薬供給装置である。

その容器搬送処理システム10が処理しようとする前記各容器11は、各容器11毎に4個の留め具11aを、その容器11の各角に設けることによって前記ターンテーブル12上に位置がずれないように固定されている。

前記ロボット14の把持部16は、図2(b)に示すように、L字状部材16aと、そのL字状部材16aの下側に設けられた挟持部16bと、その挟持部16bを駆動するモータ16cとが連結部17を介して前記アーム部18に連結している。

前記ターンテーブル12は、モータ25によって、タイミングベルト26を介

して回転駆動される。また、ターンテーブル12とベーステーブル13との間は、軸受27が設けられている。

そのターンテーブル12、ベーステーブル13、ロボット14、および、容器蓄積装置15₁を除く対容器作業装置15₂～15₈は、密閉された収納室30内に収納されている。これによって、処理物質への外部からの影響や、人体や環境に悪影響を与えるおそれがある物質の外気への拡散を防止することができる。

また、その収納室30には、開閉自在のドア31を設けるとともに、その収納室30には、その容器搬送処理システム10の処理結果や、処理の様子、処理の設定等の表示を行う表示装置32が設けられている。また、収納室30には、その内部に溜まった気体を排気するためにフィルタ付きの排気孔（図示せず）を設けるようにしても良い。

図2（b）において、ターンテーブル12およびベーステーブル13の下方には、前記分注装置15₈が分注する試薬を収容した試薬供給装置部33に供給する試薬を貯溜する試薬ボトル34と、前記洗浄装置15₆に供給する洗浄液を貯溜したボトル35と、洗浄装置15₆等に空気を供給するプロワー（送風機）36が設けられている。

前記容器蓄積装置15₁は、プレート状容器11およびチップラック37を蓄積して軸対称に配列して各々収容する収容部38、39を有する。また、その対称軸線位置には、回転軸40と、その回転軸40を中心として前記各収容部60を回転させるモータ41と、各収容部38、39を上下方向に移動させるモータ42とが設けられている。符号43は軸受である。なお、外容器蓄積装置15₁および前記収容室30には、各々キャスター43、45と脚部44、46を設けて移動可能としても良い。

続いて、本実施の形態に係る他の前記各対容器作業装置15₂～15₈について図に基づいて説明する。最初に前記磁性粒子処理集積装置15₇について、図3に基づいて説明する。

本磁性粒子処理集積装置15₇は、マトリクス状に配列された8行×12列のピペットチップ50（12列分のみを図示）と、そのチップ50が着脱可能に挿

着されるノズル5 1（8行×1 2列分あるが簡単のために1本分のみを図示）と、そのノズル5 1と連通したシリンダ5 2（8行×1 2列分あるが簡単のために1本分のみを図示）と、その各シリンダ5 2内に上下動可能に収容されたマトリクス状に配列されたピストン5 3（8行×1 2列分あるが簡単のために1本分のみを図示）とを具備している。このピストン5 3はその上方で移動体5 4に取り付けられている。移動体5 4はガイド部5 5を介して上下方向に敷設されたレール5 6に沿ってシリンジ基板5 7に対して摺動可能に設けられている。

その移動体5 4はボールねじ5 8の下端と回転可能に連結し、そのボールねじ5 8はナット部5 9と螺合している。そのナット部5 9は、モータ6 0によりタイミングベルト6 1を介して回転駆動される。前記モータ6 0、前記シリンダ5 2、ノズル5 1およびピペットチップ5 0は前記シリンジ基板5 7に固定されていることになる。

そのシリンジ基板5 7およびそれに固定されているノズル5 1、シリンダ5 2、ピペットチップ5 0は、上下動機構部6 2によって上下動される。上下動機構部6 2は、前記シリンジ基板5 7に固定して設けられたガイド部6 3を案内するためのレール6 4と、シリンジ基板5 7のガイド部6 3と連結したナット部6 5と、そのナット部6 5と螺合するボールねじ6 6と、そのボールねじ6 6をカップリング6 7を介して回転駆動して前記ナット部6 5を上下動させるモータ6 8とを有している。なお、ボールねじ6 6の下端は、回転可能に軸受6 4により軸支されている。

また、その上下動機構部6 2は、前記ターンテーブル1 2の半径方向に沿って設けられたレール台7 0によって、半径方向に対して移動可能に支持され、そのレール台7 0は、支持台7 1によって、前記ベーステーブル1 3に固定されている。

その上下動機構部6 2の下側には、前記ピペットチップ5 0から漏れた液を受けるための受け板7 2が、図上の前記チップ5 0の下方の領域に対し挿抜可能に設けられている。符号7 3は、その受け板7 2を挿抜するために移動させるモータである。その受け板7 2は可撓性材料で形成され、後退位置では図3（b）の

曲面 7 4 に沿って屈曲する。

前記上下動機構部 6 2 の下端であって、前記受け板 7 2 の下方には、磁力部 7 5 が設けられている。磁力部 7 5 は、前記上下動機構部 6 2 の下端に対して、ガイド部 7 6 およびそのガイド部 7 6 を案内するレール 7 7 を介して図上、左右方向に位置調節可能となるようにして磁場源 7 8 およびその磁場源 7 8 と磁気的に接続するとともに、マトリクス状に配列された前記チップ 5 0 が挿通可能な多数の挿通部を有する磁性体 7 9 とを有している。

図 3 中、符号 8 0 はチップまたはノズルの洗浄装置であり、符号 8 1 は、チップを脱着して廃棄するための開口である。また、符号 8 2 は、前記上下動機構部 6 2 を含む部分を、ターンテーブル 1 2 の半径方向に移動させるためのモータであり、符号 8 3 は、上下動機構部 6 2 を含む部分をレール台 7 0 に摺動可能に支えるための支持部である。

続いて、図 4 に基づいて、前記分注装置 1 5₈ について説明する。

その分注装置 1 5₈ は、複数連、例えば、8 連のノズルを具えている。

その分注装置 1 5₈ は、容器 1 1 の各収容部に挿入可能な先端部をもつチップ 8 5 と、そのチップ 8 5 が着脱自在に挿着可能なノズル付シリンド 8 6 と、そのシリンド 8 6 内に摺動可能に収容されて上下動することによって吸引吐出を行うピストン 8 7 と、そのピストン 8 7 と連結したナット部 8 8 と、そのナット部 8 8 と螺合するボールねじ 8 9 と、そのボールねじ 8 9 を回転駆動するモータ 9 0 とを有している。

これらのピストン 8 7 、ナット部 8 8 、ボールねじ 8 9 およびモータ 9 0 は吸引吐出機構 9 1 を構成する。これらの吸引吐出機構 9 1 およびピペットチップ 8 5 、およびノズル付きシリンド 8 6 の全体は、支持部材 9 2 に固定され、その支持部材 9 2 を介して、これらのピペットチップ 8 5 等は、上下動機構部 9 3 によって上下動可能に支持されている。

その上下動機構部 9 3 は、前記支持部材 9 2 に設けられたナット部（図示せず）と螺合するボールねじ 9 4 を有し、そのボールねじ 9 4 はタイミングベルト 9 6 を介してモータ 9 5 によって回転駆動される。

前記上下動機構部 9 3 の下端には、前記チップ 8 5 の先端からの液漏れを受けるために、そのチップ 8 5 の下方領域に対して挿抜可能に設けられた受け板 9 7 と、その受け板 9 7 の挿抜駆動を行うモータ 9 8 とが設けられている。

前記上下動機構部 9 3 および前記吸引吐出機構部 9 1 およびピペットチップ 8 5 等は、アーム 9 9 に設けたレール 1 0 0 に沿って前後方向にモータ 1 0 1 およびベルト 1 0 1 a によって移動可能に設けられている。そのアーム 9 9 を含めた前記機構全体は、基礎部 1 0 2 に支えられてベーステーブル 1 3 上に固定されている。

その分注装置 1 5₈ のチップ 8 5 の前後方向の移動可能範囲内には、多数の収容部が設けられたプレート 1 1 と、試薬を供給する試薬供給部 3 3 と、前記ノズル付シリンドラ 8 6 に装着すべきチップまたは脱着したチップを保持するチップラック 1 0 3 とが設けられている。なお、このチップラック 1 0 3 についても、前記ターンテーブル 1 2 によって搬送するようにしても良い。なお、チップラック 3 7、1 0 3 は、再利用のために、使用したチップを装填する際に、隣接するチップ間のクロスコンタミネーションを防止するためにチップラック 1 0 3 の下側に、各チップごとに仕切るためのカバーを設けるようにしても良い。このカバーは、例えば、発泡スチロールにチップが挿入可能な穴を設けたものである。

図 5 は、前記試薬供給部 3 3 を詳細に示すものである。

その試薬供給部 3 3 は、前記分注装置 1 5₈ のノズルの個数に相当する個数が並列して設けられた透光性または半透光性の材料で形成された試薬が収容される試薬槽 1 1 0 を有している。各試薬槽 1 1 0 には、収容されている試薬の液面上に浮く球状のフロート 1 1 1 が試薬槽 1 1 0 内の一端 1 1 2 に、上下動可能に設けられている。

その各試薬槽 1 1 0 には、試薬を供給するための細い金属製のパイプ 1 1 3 の先端が各試薬槽 1 1 0 の開口部の上方から挿抜可能に挿入されている。その各パイプ 1 1 3 は、試薬供給部 3 3 の枠体 1 1 4 と蝶番 1 1 5 によって開閉可能に連結して設けられた保持部 1 1 6 に取り付けられている。

前記パイプ 1 1 3 は、試薬を貯溜するタンクと連通する可撓管 1 1 7 と接続し

ている。その可撓管 117 は、パイプ安置部 118 の可撓管取付部 119 に取り付けられている。パイプ安置部 118 は、前記保持部 116 を開いて、前記パイプ 113 が前記試薬槽 110 から抜かれた場合に、そのパイプ 113 を安置するためのものであり、符号 120 はそのパイプ 113 が挿入されて安置されるための切れ込部である。

さらに、この試薬供給部 33 は、発光素子（受光素子）121 および受光素子（発光素子）122 をその光軸が透光性または半透光性の材料で形成された前記各試薬槽 110 の所定位置範囲を通るように設けられている。所定量の前記試薬が前記試薬槽 110 内に収容されている場合には、前記フロート 111 が前記所定位置範囲にあり、そのフロート 111 により発光素子 121（122）の光が遮られて受光素子 122（または 121）が受ける光量が一定値以下になる。

一方、試薬が所定量以下に減った場合には、前記フロート 111 が前記所定位置範囲以下になり、受光素子 122（121）が発光素子 121（122）の光量の殆どを受ける場合には、試薬槽 110 内の試薬が不足していることが検知される。これによって、試薬槽 110 内に常に、一定量の試薬を供給するように制御することができる。

符号 123 は、試薬の冷却用のアルミニウム・ブロックである。

図 6 は、加熱もしくは冷却用の前記恒温装置 15₂～15₅ を示すものである。

その恒温装置 15₂～15₅ は、上部に容器 11 を載置する熱伝導性部材 130 と、流す電流の向きに応じて熱源または冷却源となるペルチェ素子 131 とを有する。加熱用として用いる場合には、ペルチェ素子 131 の上面に熱が発生し下面は冷却されるように電流を流し、冷却用として用いる場合には、逆に、上面が冷却され、下面が加熱されるように電流を流す。

そのペルチェ素子 131 の下方には、放熱用または放冷用のフィン 132 が設けられるとともに、そのフィン 132 の下方には、そのフィン 132 に外気を導入するファン 133 が設けられている。これらの熱伝導性部材 130、ペルチェ素子 131 等は断熱性の材料で形成された箱体 134 に収納されている。

図7は、プレート状容器洗浄装置15₆を示す。そのプレート状容器洗浄装置15₆は、載置されたプレート状容器11を洗浄するための装置であって、そのプレート状容器11の各収容部に挿入されるマトリクス状に配列された二重パイプ140を有している。その二重パイプ140は外側管141と、その外側管141内を貫通する内側管142とからなる。

その内側管142は、洗浄液を各収容部に噴射または吐出するものであって、吐出前の洗浄液を一時貯溜する洗浄液貯溜部143を介して前記洗浄液用のボトル35と連通し、その外側管141は、各収容部に噴射または吐出された洗浄液を吸引するものであって、洗浄液排出部144と連通し、前記プロワー36を用いて吸引および吐出が行われる。ここで、洗浄液には、例えば、蒸留水を含む。

これらの二重パイプ140、洗浄液貯溜部143および洗浄液排出部144は取付部145に取り付けられて固定されている。その取付部145はナット部146と連結し、そのナット部146は、ボールねじ147と螺合し、そのボールねじ147の回転によって、ナット部146および取付部145、したがって、二重パイプ140が上下動する。前記ボールねじ147は、タイミングベルト148を介してモータ149によって回転駆動される。これらの上下動機構は台部150によってベーステーブル13に固定して設けられている。

なお、前記取付部145にはガイド部152が設けられ、そのガイド部152は、レール153に案内されて上下動することによって、前記取付部145は安定的に上下動させる。本装置によれば、前記二重パイプ140を上下動させることによって、前記収容部内で吸引吐出動作を上下方向の種々の位置で行うことができるので、確実に洗浄を行うことができる。また、本装置によれば、洗浄液の注入量を可変に設定することができるようにして、種々の容量をもつ容器に対応することができる。

図8に基づいて、本実施の形態に係る容器搬送処理システム10の動作について説明する。

操作者が前記操作装置を用いて処理内容を入力することによって、処理を指示すると制御部はその処理内容を認識する。すると、図8に示すように、ステップ

S 1 で、前記ロボット 1 4 は、前記蓄積装置 1 5₁ から、各収容部に検体等のサンプルが収容されている容器 1 1 を取り出して、搬送し、前記ターンテーブル 1 2 上に載置する。

すると、ターンテーブル 1 2 は、ステップ S 2 で、前記ターンテーブル 1 2 上で、前記分注装置 1 5₈ の近くにまで容器 1 1 を搬送させ、ステップ S 4 で前記ロボット 1 4 によって、分注機 1 5₈ の作業領域にまで搬送され、ステップ S 5 で前記分注機 1 5₈ によって、その容器 1 1 の各収容部に対し、前記処理に必要な試薬、および磁性粒子懸濁液が必要な量だけ分注される。その磁性粒子には、目的物質を捕獲するために必要な捕獲用物質がコーティングされている。

10 その間に前記ロボット 1 4 は、ステップ S 3 で、前記容器蓄積装置 1 5₁ からチップ 5 0 が配列されたチップラック 3 7 を取り出して、搬送し、前記ターンテーブル 1 2 上に載置する。そのチップラック 3 7 は、前記ターンテーブル 1 2 によって、前記磁性粒子処理集積装置 1 5₇ の近傍に搬送され、ステップ S 8 で、その経路上において、その磁性粒子処理集積装置 1 5₇ の各ノズル 5 1 がそのチップラック 3 7 上に下降することによって、そのノズル 5 1 に一括して装着される
15 。
16

一方、ステップ S 7 で、分注処理された容器 1 1 は前記ロボット 1 4 によって搬送されて前記ターンテーブル 1 2 上に載置され、ステップ S 9 で、そのターンテーブル 1 2 によって、前記磁性粒子処理集積装置 1 5₇ の近傍にまで搬送される。すると、ステップ S 1 0 で、その磁性粒子処理集積装置 1 5₇ のノズル 5 1 に装着された前記ピペットチップ 5 0 が前記容器 1 1 に挿入され、磁性粒子に対する処理が行われる。その処理には、吸引、吐出、攪拌、分離、目的物質の解離、再懸濁等の処理が含まれる。

処理が終了すると、ステップ S 1 1 で、解離した目的物質が、必要な試薬とともに容器 1 1 内に収容され前記ターンテーブル 1 2 上に載置されて搬送される。

また、使用済の前記容器 1 1 を再利用する場合には、ステップ S 1 3 で、前記容器 1 1 は、前記ロボット 1 4 (ターンテーブル 1 2 をも用いても良い) によって、前記プレート状容器洗浄装置 1 5₆ にまで搬送され、ステップ S 1 4 で洗浄処

理が行われる。

洗浄された前記容器 1 1 は、ステップ S 1 5 で、ロボットによって搬送され、前記ターンテーブル 1 2 上に載置される。また、前記磁性粒子処理集積装置 1 5₇ に装着されて使用されたピペットチップ 5 0 は、前記ステップ S 1 0 の磁性粒子の処理において必要に応じて、図 3 (b) に示す洗浄装置 8 0 によってノズルに装着したまま洗浄する。ステップ S 1 2 で不要になった使用済チップ 5 0 を脱着してチップラック 3 7 に収容してターンテーブル 1 2 上で前記蓄積装置 1 5₁ の近傍にまで搬送し、前記ロボット 1 4 によって、前記蓄積装置 1 5₁ に収容するようにしても良い。

一方、ステップ S 1 1 で、前記目的物質および必要な試薬が収容された前記容器 1 1 は、前記恒温装置 1 5₂ ～ 1 5₅ のいずれかの近くにまで搬送される。すると、ステップ S 1 6 で、前記ロボット 1 4 によって、恒温装置 1 5₂ ～ 1 5₅ のいずれかの上に載置され、ステップ S 1 7 でインキュベーションが行われる。比較的長時間にわたるインキュベーションが終了すると、ステップ S 1 8 で、前記ロボット 1 4 は、前記恒温装置 1 5₂ ～ 1 5₅ のいずれかから前記容器 1 1 を取り上げて、前記ターンテーブル 1 2 にまで前記容器 1 1 が搬送されて載置される。

ステップ S 1 9 で前記磁性粒子処理集積装置 1 5₇ は、ターンテーブル 1 2 に載置されているチップラック 3 7 に配列されている新しいピペットチップ 5 0 を前記ノズル 5 1 に装着し、ステップ S 2 1 において、磁性粒子の処理を行う。ここでは、新たに前記容器 1 1 に磁性粒子の懸濁液を混合し、処理された目的物質を前記磁性粒子に捕獲させ、残液を除去した後、目的物質を解離し、新たな容器 1 1 に再懸濁して収用し、ステップ S 2 2 でその処理された目的物質を収用した容器 1 1 をターンテーブル 1 2 により搬送し、ロボット 1 4 によって、蓄積装置 1 5₁ に収容する。

また、使用済のチップ 5 0 は、前記洗浄装置 8 0 によって洗浄した後、ステップ S 2 3 で脱着し、やがては前記蓄積装置 1 5₁ にまで戻し、使用した容器 1 1 については、ステップ S 2 4 でロボット 1 4 (ターンテーブル 1 2 をも用いても

良い) によって前記プレート状容器洗浄装置 15₆ にまで搬送し、ステップ S 2 5 で洗浄した後、再びステップ S 2 6 でロボット 1 4 で再び前記ターンテーブル 1 2 にまで搬送し、やがてロボット 1 4 を用いて前記蓄積装置 15₁ にまで搬送して収容する。

5 本実施の形態によれば、ロボット 1 4 による搬送は、前記ターンテーブル 1 2 によって容器 1 1 が各対容器作業装置に近づいた際に、搬送を行うようにしているので、ロボット 1 4 の負担を軽減し、結果的に全体的な処理速度や効率を高めることになる。

10 以上の工程は、説明を簡単にするために 1 つの目的物質を用いた処理にのみ注目した場合の処理の流れの例を示したが、他の処理を連続して、または、図 8 のステップ S 1 7 やステップ S 1 0 やステップ S 2 1 の処理の間に併行して処理を行うことによって、効率的にかつ迅速に行うことができる。

図 9 に基づいて、ダイターミネーター・クリーンアップ処理 (dye terminator-clean up 処理) に適用した例を示す。

15 操作者が前記操作装置を用いて処理内容を入力することによって、処理を指示すると、制御部はその処理内容を認識する。すると、ステップ S 1 0 1 で、前記ロボット 1 4 は、前記蓄積装置 15₁ から、5 枚の 9 6 個の収容部を有したプレート状容器 1 1 を取り出してターンテーブル 1 2 上に順次搬送して載置する。

20 ステップ S 1 0 2 で、前記分注装置 15₈ の近くにまで容器 1 1 を搬送させ、ステップ S 1 0 4 で、前記ロボット 1 4 によって、分注機 15₈ の作業領域にまで順次搬送する。

25 ステップ S 1 0 5 でその分注機 15₈ によって、順次、第 1 の容器にはサンプルを分注し、第 2 の容器には磁性粒子の懸濁液を分注し、第 3 の容器には、バインディング・バッファ液を分注し、第 4 の容器には、70% エタノール液を分注し、第 5 の容器には、ローディング・バッファ液を分注する。その磁性粒子には、必要な捕獲用物質がコーティングされている。

その間に前記ロボット 1 4 は、ステップ S 1 0 3 で、前記蓄積装置 15₁ から 9 6 個のチップ 5 0 がマトリクス状に配列されたチップラック 3 7 を取り出して

、搬送し、前記ターンテーブル 12 上に載置する。そのチップラック 37 は、前記ターンテーブル 12 によって、前記磁性粒子処理集積装置 15₇ にまで搬送される。ステップ S 108 で、その経路上において、その磁性粒子処理集積装置 15₇ の各ノズル 51 がそのチップラック 37 に下降して、ピペットチップ 50 を一括して装着する。

一方、ステップ S 107 で、分注処理された 5 枚の容器 11 は、前記ロボット 14 によって順次搬送されて前記ターンテーブル 12 上に載置され、ステップ S 109 で、そのターンテーブル 12 によって、前記磁性粒子処理集積装置 15₇ にまで搬送される。ステップ S 110 では、前記磁性粒子処理集積装置 15₇ のノズル 51 に装着された 96 個のマトリクス状に配列された前記ピペットチップ 50 が最初に前記第 1 の容器の各収容部に挿入されてサンプルを吸引する。

サンプルを吸引したピペットチップ 50 は一旦上昇し、第 2 の容器がそのピペットチップ 50 の直下に搬送されると、第 2 の容器の各収容部に挿入されて前記サンプルを磁性粒子の懸濁液中に吐出し、その混合液を吸引する。混合液を吸引したピペットチップ 50 は再び上昇し、第 3 の容器がそのピペットチップ 50 の直下に搬送されると、その混合液をバインディング・バッファ (binding buffer) 液中に吐出する。

ステップ S 111 で、第 3 の容器は、前記ターンテーブル 12 で 15° C の温度を供給する前記恒温装置 15₂ ～ 15₅ のいずれかの近くにまで搬送し、ステップ S 112 で、前記ロボット 14 によって、その第 3 の容器を前記恒温装置 15₂ ～ 15₅ のいずれかに載置し、ステップ S 113 で、例えば、5 分間静置する。

5 分経過後、ステップ S 114 で、前記ロボット 14 によって再び前記ターンテーブル 12 上に載置する。ステップ S 115 で、その第 3 の容器が前記磁性粒子処理集積装置 15₇ の作業領域にくるまで搬送し、ステップ S 116 で、前記ピペットチップ 50 をその第 3 の容器の各収容部に挿入した後、ピペットチップ 50 内に磁場を及ぼした状態で、混合液を吸引して磁性粒子をそのピペットチップ 50 の内壁に吸着させて分離した状態で上昇させる。

すると、第3の容器は残液を収容したまま、前記ターンテーブル12およびロボット14によって前記蓄積装置15₁にまで搬送されて除去されることになる。前記ターンテーブル12によって、前記磁性粒子処理集積装置15₇の作業領域に第4の容器が搬送されると、前記磁性粒子をその内壁に吸着したピペットチップ50が各収容部に挿入され、70%エタノール液50μl中で磁場を除去した状態で吸引吐出を繰り返すことによって再懸濁する。

ステップS117で、その第4の容器を、前記ターンテーブル12によって、前記恒温装置15₂～15₅のいずれかの近くにくると、ステップS118で、前記ロボット14によって、80°C～90°Cの前記恒温装置15₂～15₅のいずれかに搬送し2分間放置する。

ステップS119で、2分経過後に、ステップS120で、前記ロボット14によって、前記第4の容器を前記ターンテーブル12上に載置し、ステップS121で、その第4の容器が前記磁性粒子処理集積装置15₇の作業領域にまで搬送されると、ステップS122で、前記ピペットチップ50を第4の容器の各収容部に挿入して磁場を及ぼした状態で吸引することによって、磁性粒子を内壁に吸着することによって分離した状態で上昇させる。

すると、第4の容器は、エタノールの残液を収容したまま搬送されて除去されることになる。次に、第5の容器が前記磁性粒子処理集積装置15₇の作業領域に搬送されると、前記磁性粒子をその内壁に吸着したピペットチップ50が各収容部に挿入され、前記ローディング・バッファ (loading buffer) 液2～5μl中で磁場を除去した状態で吸引吐出を繰り返すことによって再懸濁する。その後、前記磁場を及ぼした状態でその懸濁液を吸引し、磁性粒子をピペットチップ50の内壁に吸着して分離して除去することによって、第5の容器内にクリーンアップ生成物が生成されることになる。

ステップS123で、その第5の容器は、ターンテーブル12によって前記蓄積装置15₁の近傍にまで搬送されると、ステップS124で、前記ロボット14によって、蓄積装置15₁に蓄積され、次工程に使用されることになる。

以上説明したように、本処理は、96個のサンプルに対して、96本のチップ

と、5枚のプレート状容器を用いることにより、完全にクロスコンタミネーションを防止することができる。この場合、前記ターンテーブル12上は、チップラックを含め6か所の容器等載置位置を用いている。このターンテーブル12には、12か所の容器等載置位置をもつてるので、本実施の形態例では、インキュベーション時間を調整することによって、2つの処理を同時併行して実施することができる。

以上の例では、ノズルに脱着可能なピペットチップを用いた処理であるが、その処理に代えて、分注チップを洗浄したり、容器を洗浄する工程を含めることによって、ターンテーブル12上の使用載置位置を削減し、さらに、同時併行する処理の数を増加させることができる。

図10には、他の実施の形態に係る容器搬送処理システムを示す。

その容器搬送処理システムは、多関節型の前記ロボット14の代わりに、極座標型のロボット160を用いたものである。

そのロボット160は、ターンテーブル12の内側領域内に設けられるとともに、ターンテーブルの回転中心と同心に設けられた回転軸を具備している。そのロボット160は、径方向に沿って、回転中心からターンテーブル12の上方に設けられたアーム161と、そのアーム161の下側に設けられ、プレート状容器を前記アーム161の長手方向と直交する方向にその側面から把持するハンド部162とを有している。

前記アーム161にはナット部163が取り付けられ、そのナット部163は、上下方向に沿って設けられたボールねじ164に螺合している。ボールねじ164は、モータ165によって、タイミングベルト166を介して回転駆動されることによって、前記アーム161を上下方向に移動させる。

前記ハンド部162は、前記アーム161に設けられたボールねじ164に螺合するナット部と連結し、モータ168の回転駆動により、ハンド部162がターンテーブル12の半径方向に進退可能に設けられている。なお、前記ハンド部162は、エアシリンダ169によって前記アーム171の長手方向に直交する方向に移動可能に設けられ、対象物を把持することができる。本実施の形態に係

るロボット 160 を用いた容器搬送処理システムは、前述した多関節ロボット 14 を用いた場合に比較して、規模の小さい場合に適している。

図 11 は、他の実施の形態に係る容器搬送処理システム 180 を示す。

その容器搬送処理システム 180 は、前述した実施の形態に係る容器搬送処理 5 システムに比較して、搬送する容器数がより一層多い場合に適した装置である。

その容器搬送処理システム 180 は、前述した容器搬送処理システム 10 と異なり、齊一的搬送手段であるターンテーブル 181 には、容器 11 が 2 列にわたり同心円状に、各列あたり 30 個、計 60 個の容器が載置されている。また、そのターンテーブル 181 上には、容器 11 の他に、チップラック 182 も載置可能 10 である。

また、ターンテーブル 181 の搬送経路内部には、ロボット（図示せず）が、円周状に敷設された閉じたレール 183 に沿って移動可能に設けられている。さらに、そのターンテーブル 181 の外部領域には、その経路に沿って前記対容器 15 作業装置としての種々の装置が配列されている。

その対容器作業装置には、前記プレート状容器 11 を蓄積する回転型マイクロ 20 ストッカー 184、その容器 11 の 96 個の収容部に対して一括して分注可能な集積化処理装置 185、8 連のノズルを有する分注機 186、低温状態でマイクロプレート 11 を積層部 188 に 20 段積層可能なプレートスタッカー 187、そのマイクロプレート 11 に表示された情報の読み取りを行うプレートリーダ 189、そのマイクロプレートを高温状態に保つための恒温装置 190₁、190₂、190₃、190₄、分注機 191、および、駆動制御パソコン 192 を有している。なお、符号 193 は、容器 11 をターンテーブル 181 上に供給するための搬送ライン供給部 193 である。

これらの実施の形態の内容は、本発明をより良く理解させるために具体的に説明したものであって、例示であり限定と解釈すべきではない。したがって、発明の主旨を変更しない範囲で変更可能である。例えば、以上の説明では、齊一的搬送手段としてはターンテーブルの場合についてのみ説明したが、この場合に限られることなく、例えば、ライン状経路のもの、または、橢円状経路、多角形状経

路をもつものであっても良い。

また、以上の説明では、ロボットは搬送経路の内側に 1 台のみある場合について説明したが 2 台以上設ける場合であっても良い。また、各プレート状容器は、9 6 穴の収容部をもつ場合について説明したがこの場合に限られるものではない
5 。

また、以上の説明では、各対容器作業装置は 8 台であり、前記経路内で行う処理は、磁性粒子処理集積装置に関する処理のみであった。しかし、対容器作業装置の台数はこの場合に限られるものではなく、この台数より少ない場合であっても、他種類の対容器作業装置を追加しても良い。このような装置としては、例えば、P C R サーマルサーチューラー、化学発光（蛍光、吸光度）プレートリーダーがある。

また、前記経路内で行う処理についても磁性粒子処理集積装置の場合のみならず、他の処理を経路内で行うようにしても良い。このような装置として、容器を振盪させて容器の収容物を攪拌する攪拌装置がある。また、ロボットアームの移動障害をうまく克服することによって、前記磁性粒子処理集積装置等のみならず、分注装置や洗浄装置についても経路上に作業領域を設けることができる、ロボットによる移動時間を削減してより迅速化を図ることができる。さらに、各対容器作業装置は、固定して設ける場合のみならず、前記ロボットとの衝突や接触を避けるために必要な程度に移動可能となるようにしても良い。

20 また、以上の説明では、1 種類の容器についてのみ説明したが、複数種類の形状をもつ容器をその処理内容に応じて使い分けるようにしても良い。例えば、通常の処理では各収容部は丸底の容器を用いるが、P C R が含まれる処理にあっては、より細径の収容部をもつ容器を用いるようにしても良い。

請求の範囲

1. 所定個数の収容部を有したプレート状容器または所定個数のピペットチップを収容するチップラックを、所定個数搭載して一定の経路に沿って一斉に搬送可能な斉一的搬送手段と、前記経路内の前記容器もしくはその収容物、または、その経路外の前記容器もしくはその収容物に対し各種作業を行う対容器作業装置と、前記斉一的搬送手段の前記経路および前記対容器作業装置の前記容器の載置箇所を含む領域内の任意位置間で、前記容器または前記チップラックを個別的に搬送可能な個別的搬送手段と、前記両搬送手段の搬送、および前記対容器作業装置の作業の制御を行う制御部と、を有していることを特徴とする容器搬送処理システム。

2. 前記斉一的搬送手段の前記経路は閉じており、その搬送方向は前記経路に沿って正逆両方向に可能であり、前記個別的搬送手段は、前記経路内に囲まれた内側領域に設けられ、前記容器または前記チップラックを把持することが可能な把持部、および前記領域内で、その把持部を移動可能とするアームを有するロボットであることを特徴とする請求項1に記載の容器搬送処理システム。

3. 前記対容器作業装置は、前記容器または前記チップラックの蓄積、容器への分注、容器へ分注するための試薬の供給、容器での混合または攪拌、容器の収容物の分割、容器の保温、容器の洗浄、容器の収容物に対する測定、または、容器に挿入した液通路の洗浄等の各種作業を行うものであることを特徴とする請求項1記載の容器搬送処理システム。

4. 前記対容器作業装置の1つは、分注装置であって、他の対容器作業装置は、磁性粒子処理集積装置、測定装置、冷却もしくは加熱用の恒温装置、前記容器もしくは前記チップラックの蓄積装置、試薬供給装置、分離装置、沈殿用装置または容器もしくは液通路洗浄装置の中から選択した1または2以上の装置を有していることを特徴とする請求項1記載の容器搬送処理システム。

5. 前記ロボットは、前記斉一的搬送手段の内側領域内で、その搬送手段の搬送面に垂直な方向に沿った回転軸および上下動軸をもつことを特徴とする請

求項 2 記載の容器搬送処理システム。

6. 前記一的搬送手段の経路は円環状に形成され、前記ロボットの回転軸は、前記一的搬送手段の回転中心と同心に設けられたことを特徴とする請求項 5 に記載の容器搬送処理システム。

5 7. 前記ロボットは、前記一的搬送手段の内側領域内で、前記搬送手段の経路方向に沿って移動可能に設けられたことを特徴とする請求項 2 または請求項 5 のいずれかに記載の容器搬送処理システム。

8. 前記分注装置は、内部を流体が通過する複数連の液通路、その液通路に外部から磁場を及ぼしかつ除去する磁力部、およびその液通路内の圧力を制御して流体の吸引および吐出を行う圧力制御部を有している分注機と、その分注機または前記液通路と容器との間を相対的に移動させる移動部とを有していることを特徴とする請求項 4 記載の容器搬送処理システム。

9. 前記磁性粒子処理集積装置は、内部を流体が通過するマトリクス状に配列された複数の液通路、その液通路に外部から磁場を及ぼしかつ除去する磁力部、およびその液通路内の圧力を制御して流体の吸引および吐出を行う圧力制御部を有していることを特徴とする請求項 4 に記載の容器搬送処理システム。

10. 前記磁力部は、各液通路の外部近傍において静止状態のままで各ノズル内へ磁力を及ぼしかつ除去することが可能であることを特徴とする請求項 9 に記載の容器搬送処理システム。

20 11. 前記磁力部は、各液通路の外側面に接触もしくは近接して設置した液通路外部材を磁化および消磁可能とすることによって、各液通路外部近傍において静止状態のままで各液通路内へ磁力を及ぼしかつ除去することが可能であることを特徴とする請求項 10 に記載の容器搬送処理システム。

12. 前記磁力部は、各液通路が挿通する複数の挿通部を設けた磁性体で形成された磁性体部材を有し、前記液通路外部材は、その挿通部の壁部であることを特徴とする請求項 11 に記載の容器搬送処理システム。

13. 前記液通路外部材は分割された分割部分からなり、各分割部分は磁化によって相互に反対の極性をもつように離間させたことを特徴とする請求項 1

1 に記載の容器搬送処理システム。

1 4. 前記分注装置または前記磁性粒子処理集積装置において、前記分注装置または前記磁性粒子処理集積装置の全液通路の下端の下方の領域に対し、全液通路から漏れる液を受けるための受け板を挿抜可能に設けたことを特徴とする
5 請求項 4 記載の容器搬送処理システム。

1 5. 前記容器または前記チップラックを蓄積する装置は、上下方向に積層して容器またはチップラックを収容するとともに、軸対称に配列された複数の収容部と、その対称軸線位置に設けられた回転軸と、その回転軸を中心にして回転させる回転機構と、その収容部に収容された容器またはチップラックの個数に基づいて前記収容部を上下方向に移動する移動機構とを有することを特徴とする
10 請求項 4 に記載の容器搬送処理システム。

1 6. 前記容器を洗浄する装置は、容器の各収容部に挿入可能な複数の液通路と、その液通路を昇降させる昇降機構と、液体を吸引しつつ吐出する吸引吐出機構とを有しているとともに、その液通路は、内側液通路と外側液通路とを具備し、その外側通過路はその内側通過路を貫通し、下端においてその外側通過路よりもやや突出して設けられるとともに、前記吸引吐出機構は、その内側通過路から洗浄液を吐出または吸引させ、外側液通路から洗浄液を吸引または吐出するように制御されたことを特徴とする請求項 4 に記載の容器搬送処理システム。

1 7. 前記恒温装置は、容器を載置する熱伝導性材で形成された載置部と
20 その載置部の下方に設けられ、所定方向の電流によって駆動されるペルチェ素子と、そのペルチェ素子の下方に設けられたフィンと、そのフィンの下方に設けられたファンとを有するとともに、前記載置部、ペルチェ素子、およびフィンは、断熱性材で形成され上端および下端に開口部をもつ収容部に収容されるとともに、前記ファンは、その収容部の下端の開口部に取り付けられていることを特徴
25 とする請求項 4 に記載の容器搬送処理システム。

1 8. 前記試薬供給装置は、透光性または半透光性の材料で形成され試薬を収容する複数の試薬槽と、その試薬槽に試薬を供給するために、試薬源と連通し、先端がその試薬槽に着脱自在に挿入されたパイプ群と、試薬槽に設けられた

フロートと、その試薬槽外に設けられ、その試薬槽に向けて光を照射する発光部と、その試薬槽外に設けられその試薬槽からの光を受光可能な受光部とを有していることを特徴とする請求項 4 に記載の容器搬送処理システム。

19. 分注装置において、前記分注装置の全液通路の下方の領域に対し、
5 全液通路から漏れる液を受けるための受け板を挿抜可能に設けたことを特徴とする分注装置。

20. 磁性粒子処理集積装置において、前記磁性粒子処理集積装置の全液通路の下方の領域に対し、全液通路から漏れる液を受けるための受け板を挿抜可能に設けたことを特徴とする磁性粒子集積化装置。

21. 容器またはチップラックを蓄積する装置は、上下方向に積層して前記容器または前記チップラックを収容するとともに、軸対称に配列された複数の収容部と、その対称軸線位置に設けられた回転軸と、その回転軸を中心にして回転させる回転機構と、その収容部に収容された容器またはチップラックの個数に基づいて前記収容部を上下方向に移動する移動機構とを有することを特徴とする
10 容器等蓄積装置。

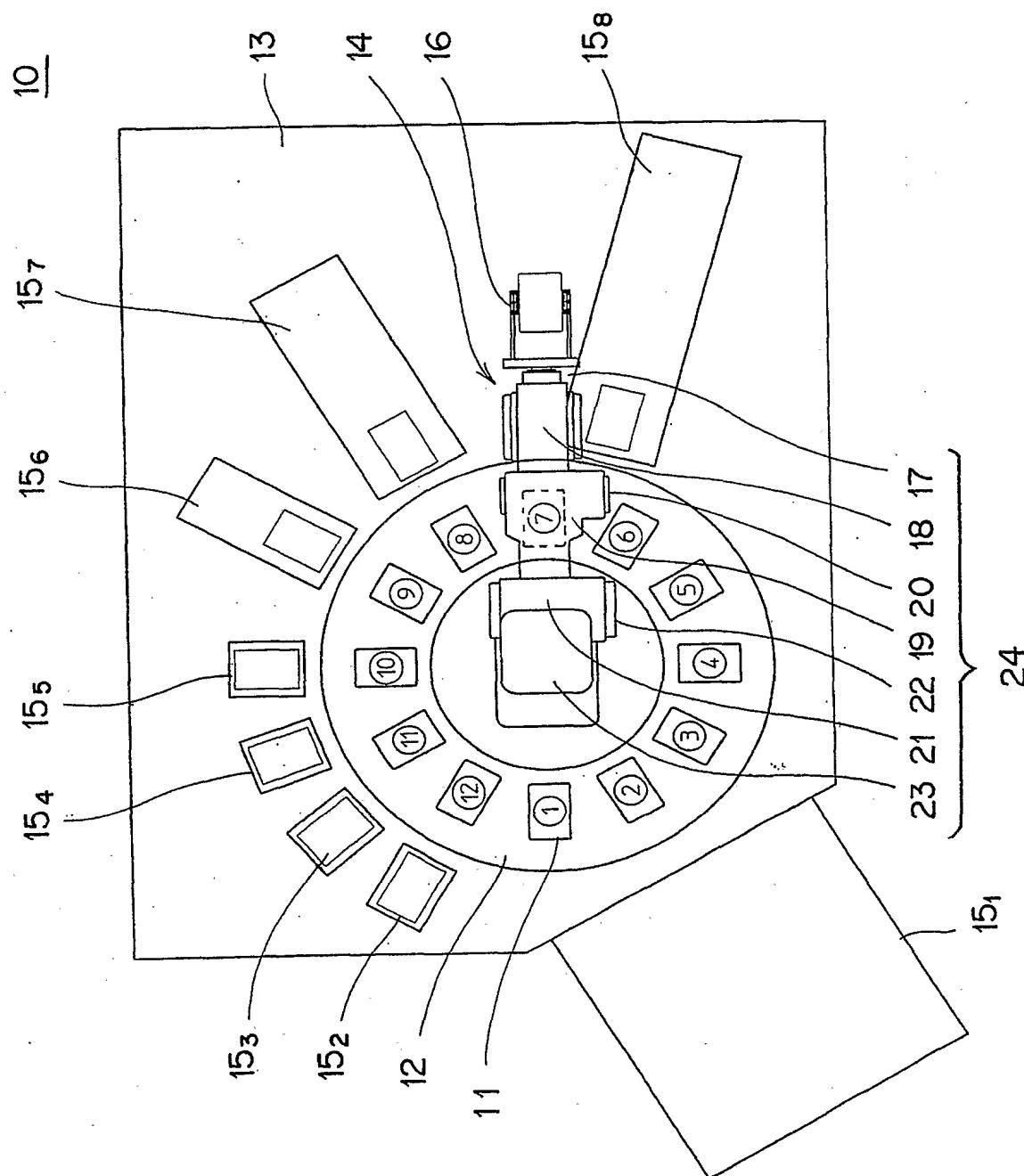
22. 容器の各収容部に挿入可能な複数の液通路と、その液通路を昇降する昇降機構と、液体を吸引しあつ吐出する吸引吐出機構とを有しているとともに、その液通路は、内側液通路と外側液通路とを具備し、その外側通過路はその内側通過路を貫通し、下端においてその外側通過路よりもやや突出して設けられる
20 とともに、前記吸引吐出機構は、その内側通過路から洗浄液を吐出させ、外側液通路から洗浄液を吸引するように制御されたことを特徴とする容器洗浄装置。

23. 容器を載置する熱伝導性材で形成された載置部と、その載置部の下方に設けられ、所定方向の電流によって駆動されるペルチェ素子と、そのペルチエ素子の下方に設けられたフィンと、そのフィンの下方に設けられたファンとを有するとともに、前記載置部、ペルチエ素子、およびフィンは、断熱性材で形成されるとともに、上端および下端に開口部をもつ収容部に収容されるとともに、前記ファンは、その収容部の下端の開口部に取り付けられていることを特徴とする恒温装置。

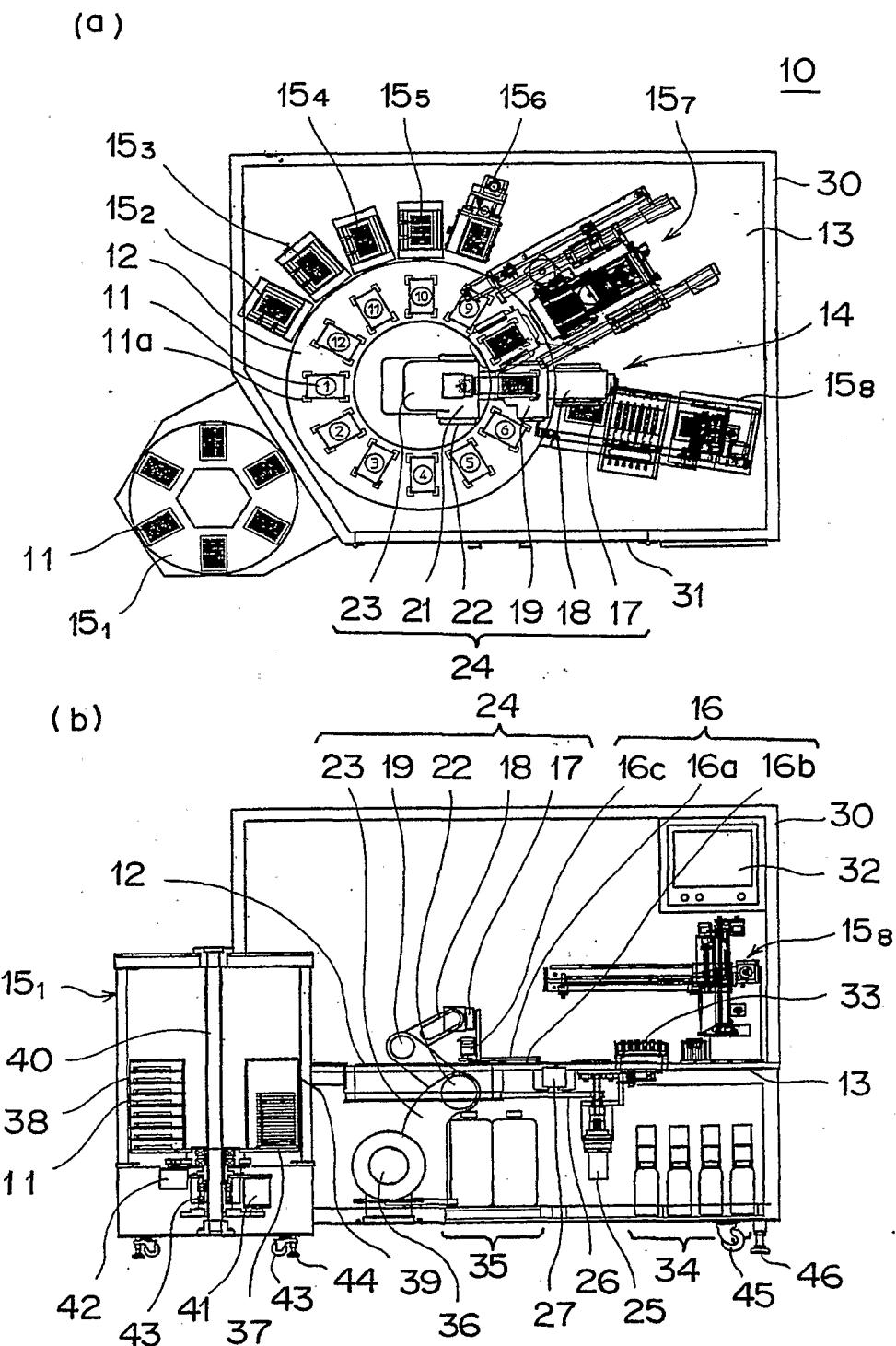
24. 透光性または半透光性の部材で形成された試薬を収容する複数の試薬槽と、その試薬槽に試薬を供給するために、試薬源と連通し、先端がその試薬槽に着脱自在に挿入されたパイプ群と、試薬槽に設けられたフロートと、その試薬槽外に設けられ、その試薬槽に向けて光を照射する発光部と、その試薬槽を介して前記発光部と対向し、その試薬槽外に設けられた受光部とを有していることを特徴とする試薬供給装置。
5

25. マトリクス状に配列された所定個数の収容部を有したプレート状容器または所定個数のピペットチップを収容するチップラックを所定個数載置し環状の経路に沿って正逆両方向に一斉に搬送可能なターンテーブルと、前記ターンテーブルの前記経路の外側領域に経路方向に沿って配置され、前記ターンテーブルに載置された前記容器もしくはその収容物、または、そのターンテーブル外の所定位置に載置された容器もしくはその収容物に対し各種作業を行う複数台の対容器作業装置と、前記経路によって囲まれた内側領域に設けられ、前記容器または前記チップラックを把持することが可能な把持部、および、その把持部と連結するとともに、前記ターンテーブルおよび前記対容器作業装置の前記容器の載置箇所を含む領域内での任意位置間でその把持部を移動可能とするアームを有し容器を個別的に搬送するロボットと、前記ターンテーブルの搬送、前記対容器作業装置の作業、および前記ロボットの制御を行う制御部と、を有しているとともに、複数台の前記対容器作業装置は、分注装置、磁性粒子処理集積装置、冷却もしくは加熱用の恒温装置、前記容器もしくは前記チップラックの蓄積装置、試薬供給装置、容器洗浄装置、ノズル・チップ洗浄装置および前記容器内の収容物の測定装置であることを特徴とする容器搬送処理システム。
10
15
20

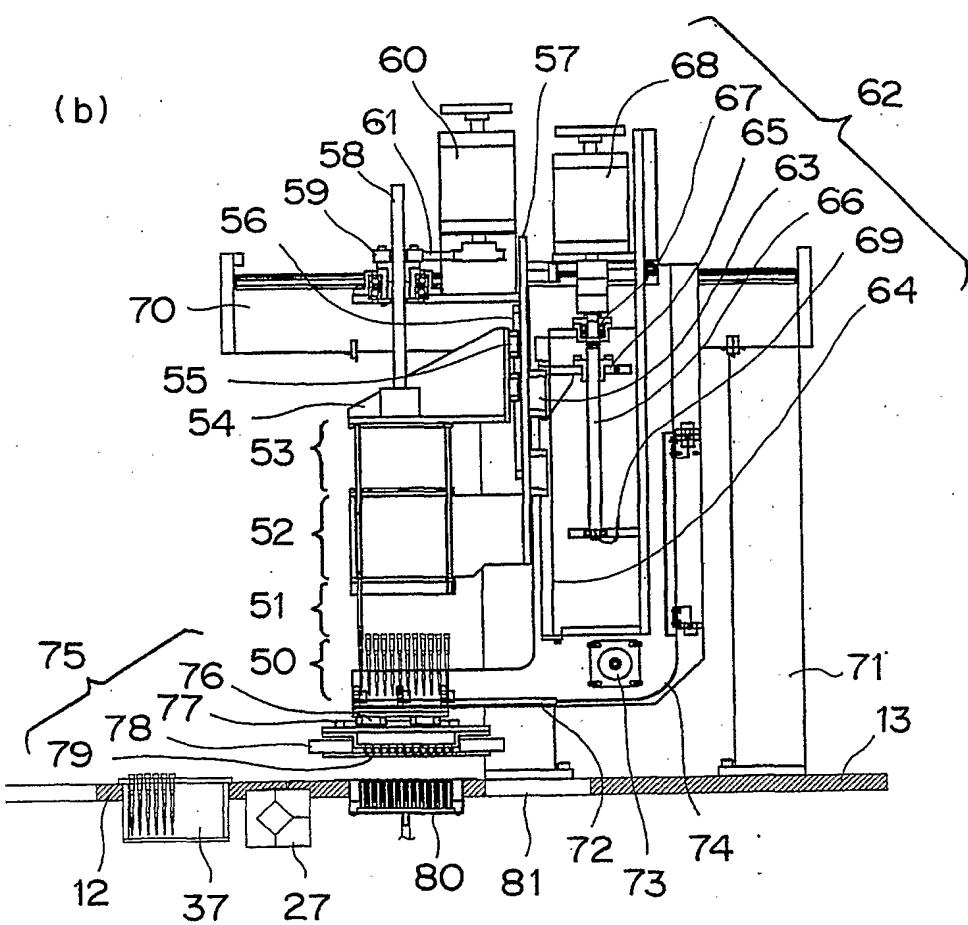
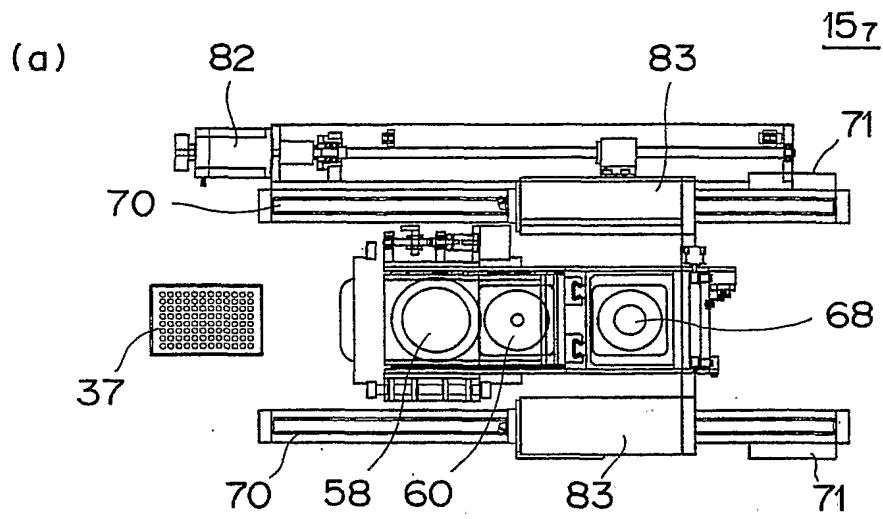
第1図



第2図

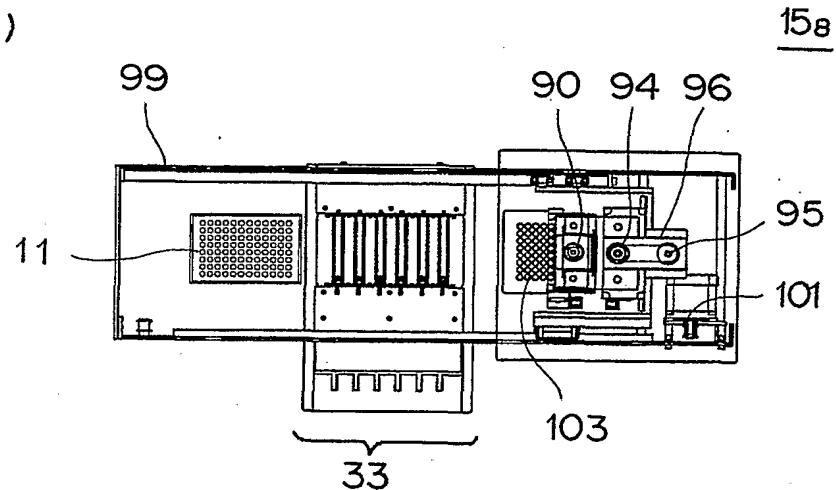


第3図

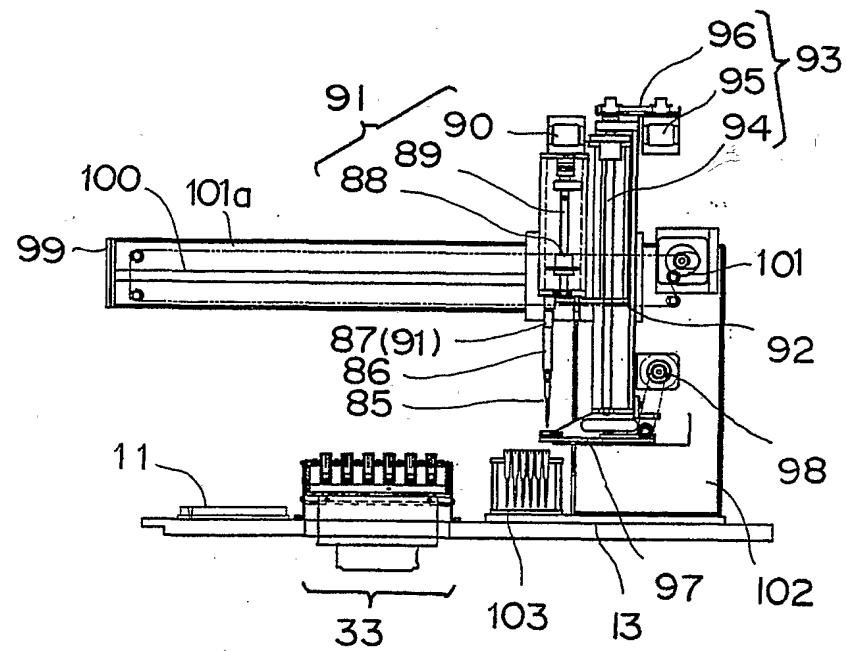


第4図

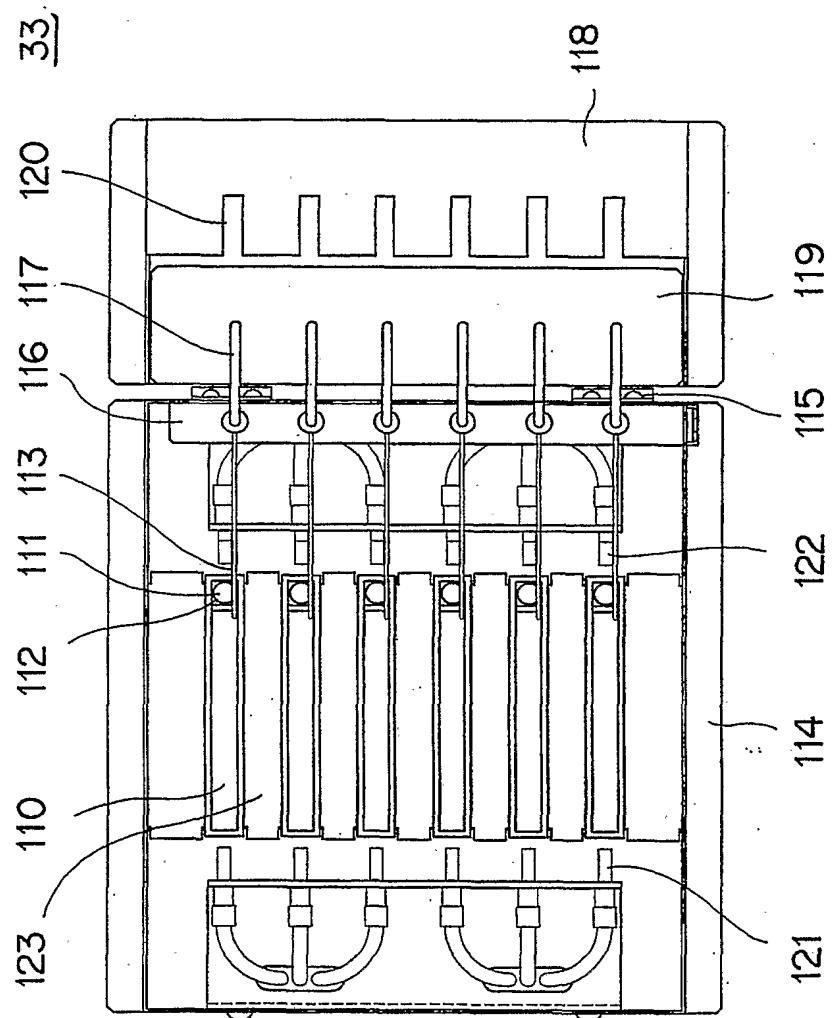
(a)



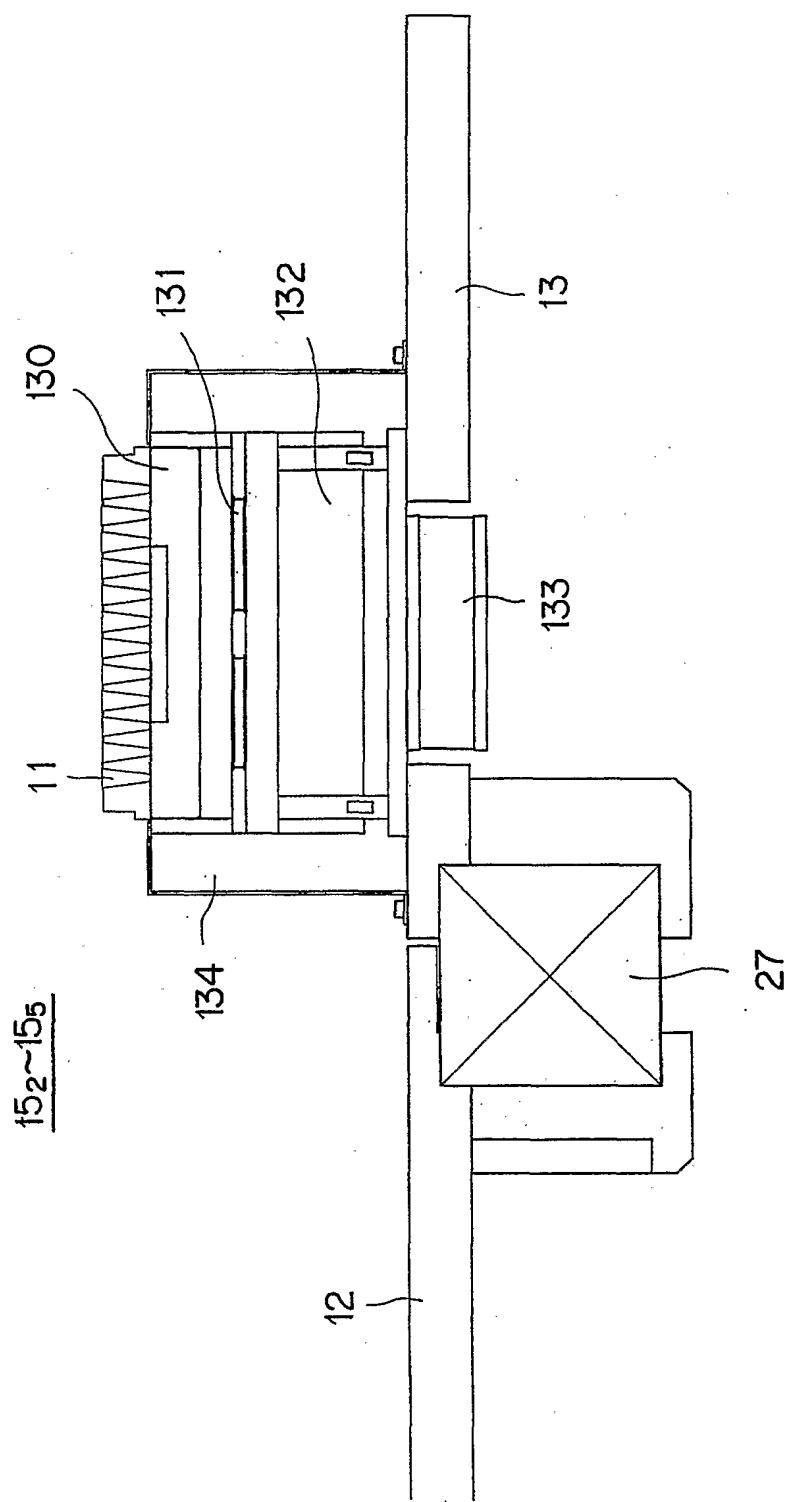
(b)



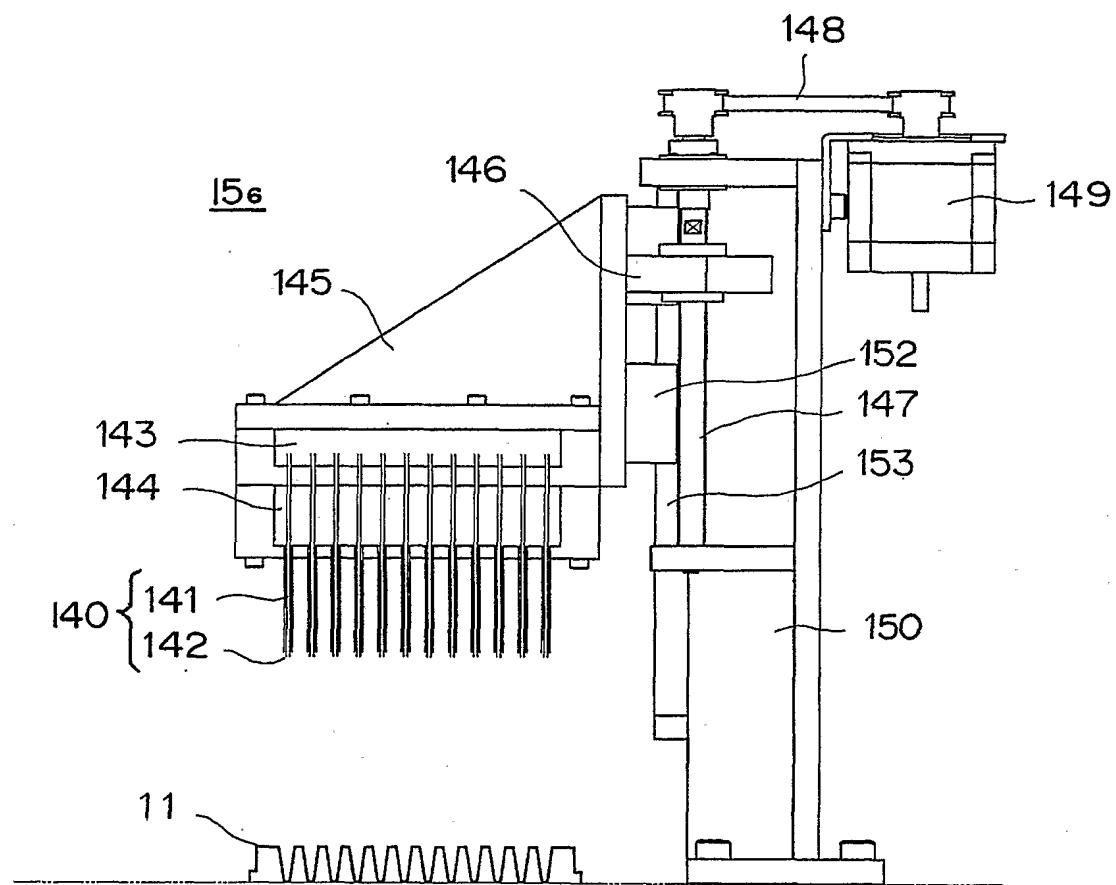
第5図



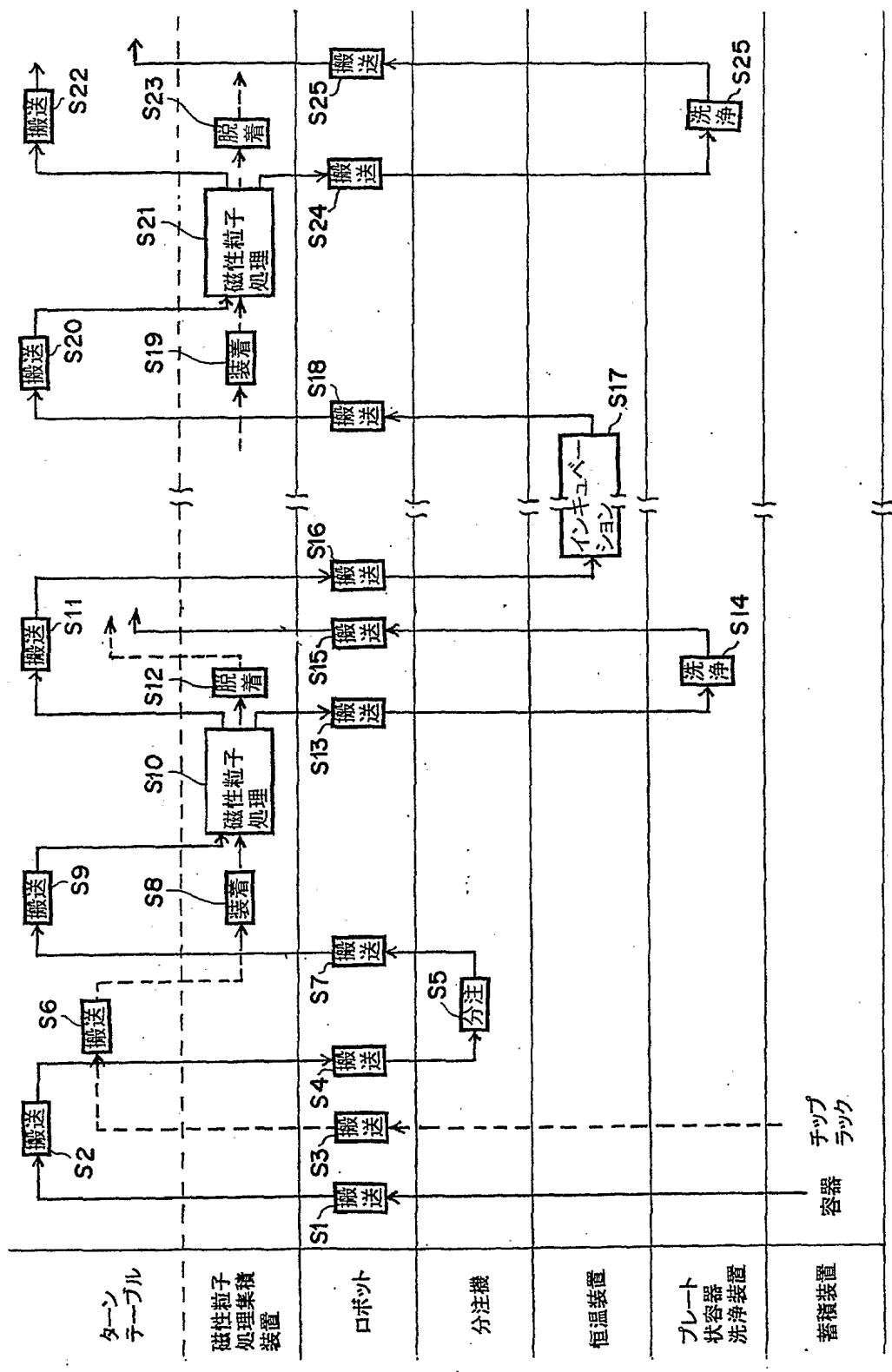
第6図



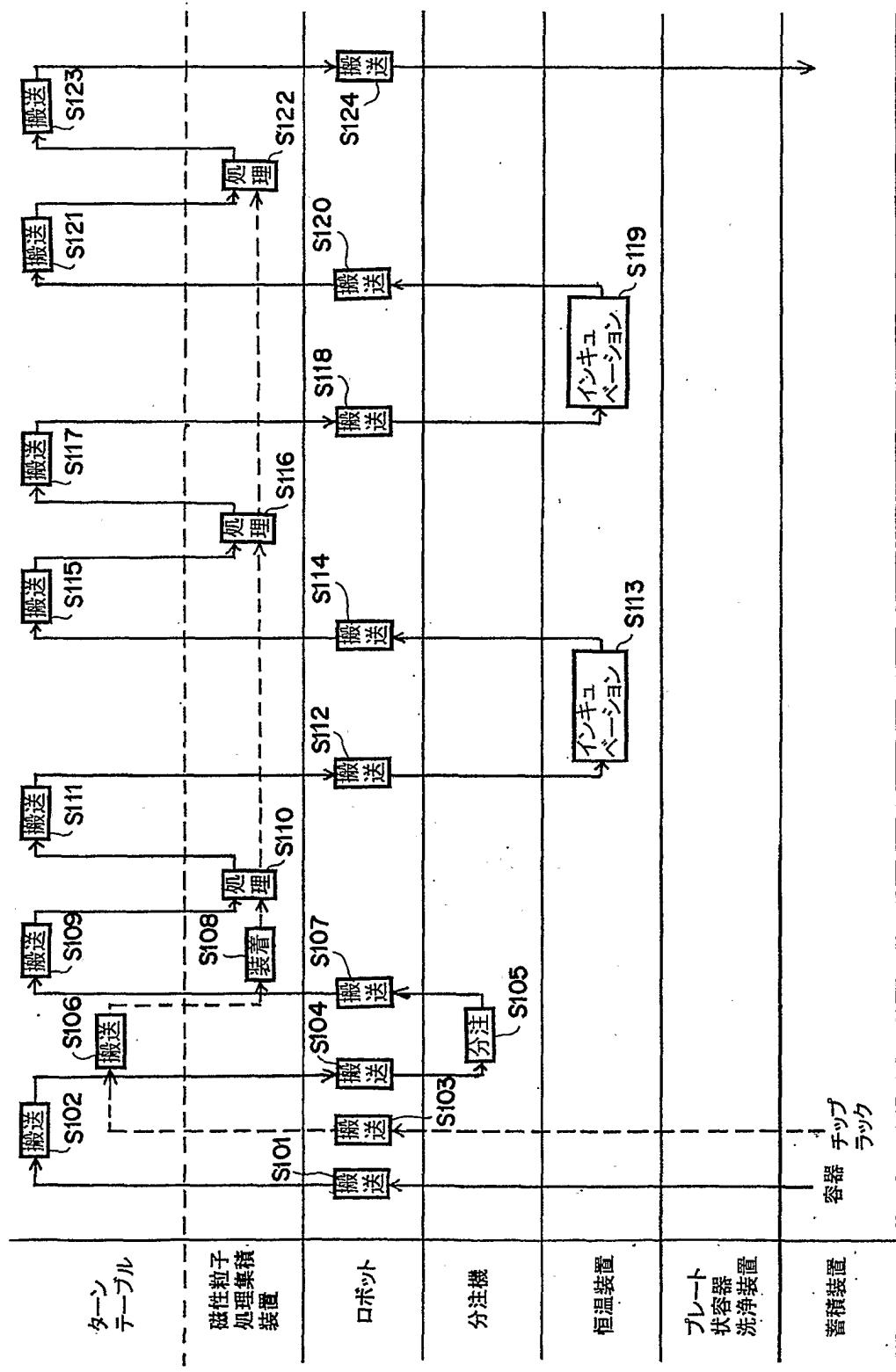
第7図



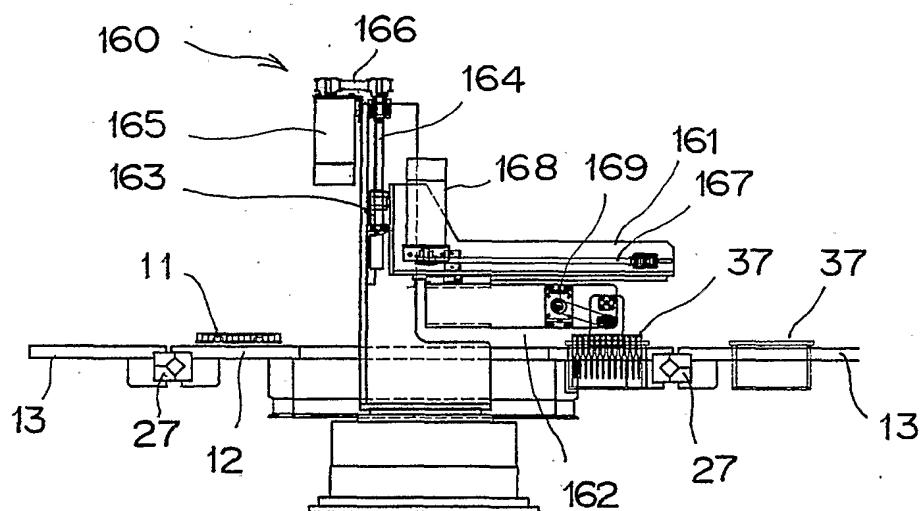
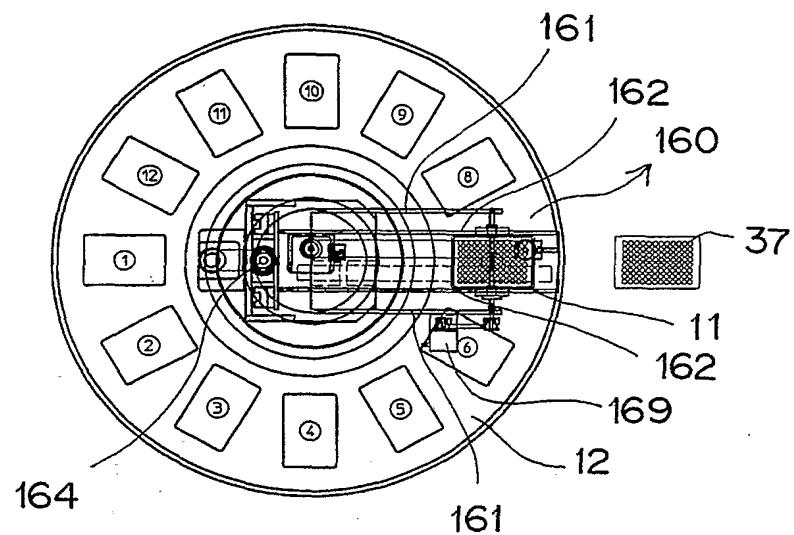
第8図



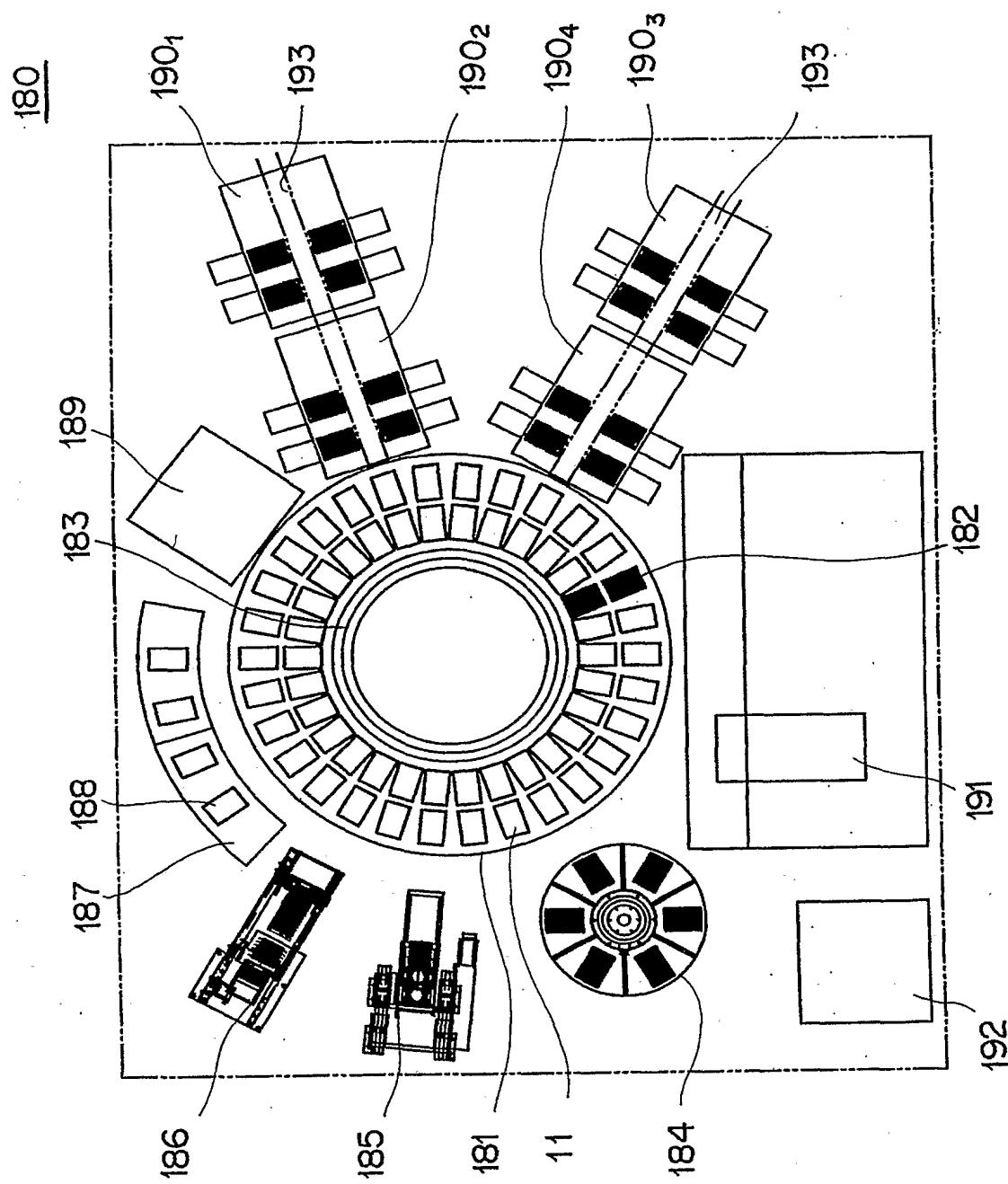
第9図



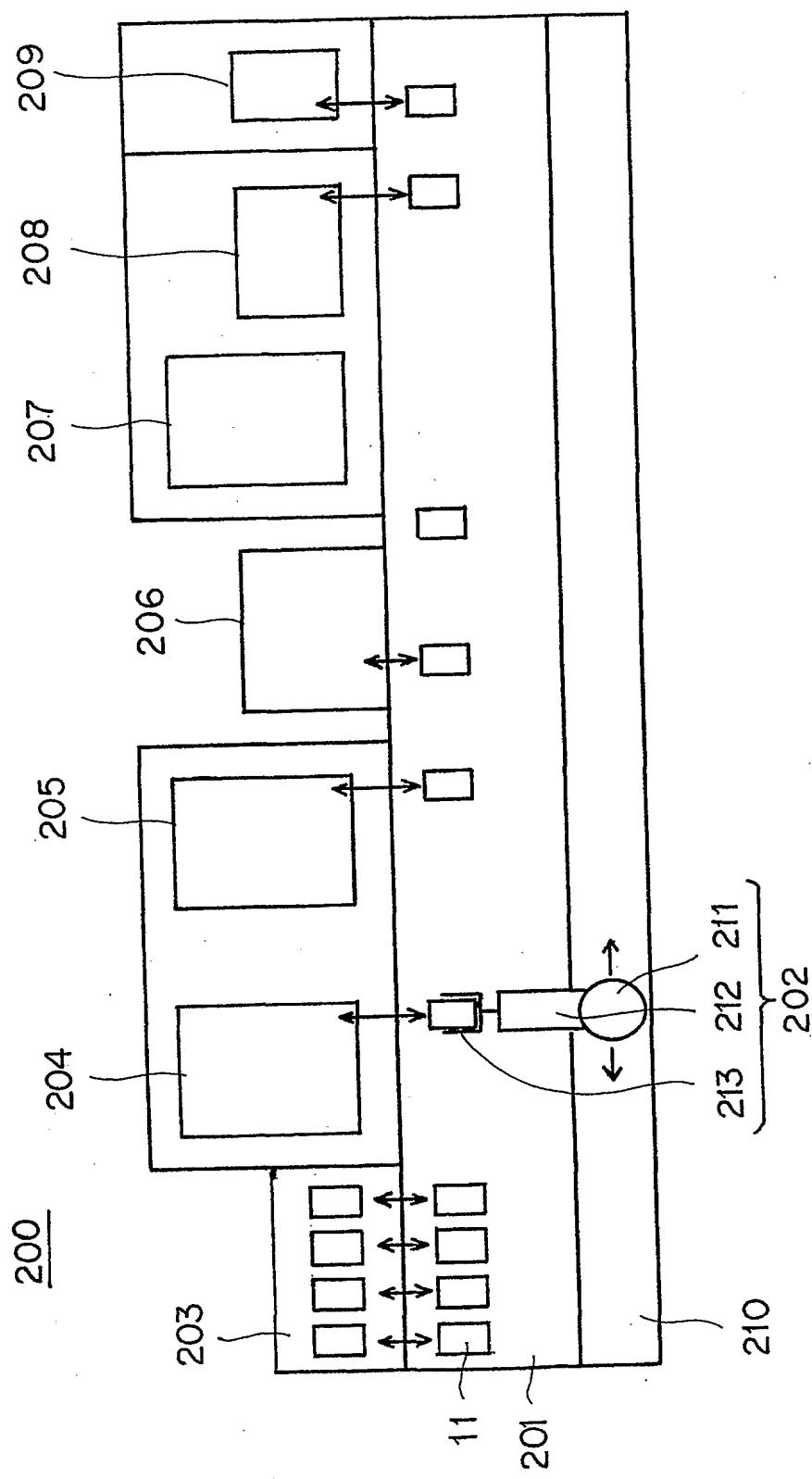
第10図



第 11 図



第12図



- 1 0 …容器搬送処理システム
- 1 1 …プレート状容器
- 1 2 …ターンテーブル (斉一的搬送手段)
- 1 4 …ロボット (個別的搬送手段)
- 1 5₁ ~ 1 5₈ …対容器作業装置

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP01/00224

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ G01N35/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ G01N35/00-35/10

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2001
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2001	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2001

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

JICST

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP, 6-308133, A (Precision System Science K.K.), 04 November, 1994 (04.11.94), Full text; Figs. 1 to 5 (Family: none)	1, 3, 4
Y	Full text; Figs. 1 to 5 (Family: none)	2, 5-18, 25
Y	JP, 9-96641, A (Shimadzu Corporation), 08 April, 1997 (08.04.97), Full text; Figs. 1, 2, 4 & US, 5721384, A	2, 5-7, 25
Y	Shuji TAJIMA, "Jiseitai Biryushi ni yoru Kakusan Bunri Chuushitsu no Jidouka", Nippon Ouyou Jiki Gakkaishi, 1998, Vol.22, No.5 (Japan) pp.1010-1015	8-13, 20, 25
Y	JP, 8-211071, A (Precision System Science K.K.), 20 August, 1996 (20.08.96), Full text; Figs. 1 to 13 (Family: none)	8-13, 20, 25
	JP, 5-312815, A (Olympus Optical Company Limited), 26 November, 1993 (26.11.93), Par. Nos. [0002] - [0004]; Fulltext; Fig. 5 (Family: none)	
X	Par. Nos. [0002] - [0004]; Fulltext; Fig. 5 (Family: none)	19
Y	Par. Nos. [0002] - [0004]; Fulltext; Fig. 5 (Family: none)	14, 20

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

- * Special categories of cited documents:
- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
09 April, 2001 (09.04.01)Date of mailing of the international search report
17 April, 2001 (17.04.01)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP01/00224

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP, 62-237342, A (Hitachi, Ltd.), 17 October, 1987 (17.10.87), Full text; Fig. 1 (Family: none)	21
Y	Full text; Fig. 1 (Family: none)	15
X	JP, 64-6760, A (Yasunobu TSUKIOKA), 11 January, 1989 (11.01.89), Full text; Figs. 4 to 11 (Family: none)	22
Y	Full text; Figs. 4 to 11 (Family: none)	16
X	JP, 6-277036, A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 04 October, 1994 (04.10.94), Full text; Figs. 1, 5 to 8 (Family: none)	23
Y	Full text; Figs. 1, 5 to 8 (Family: none)	17
X	JP, 11-72369, A (Toyobo Co., Ltd.), 16 March, 1999 (16.03.99), Full text; Figs. 1 to 9 (Family: none)	24
Y	Full text; Figs. 1 to 9 (Family: none)	18

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP01/00224

Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 1 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box II Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 2 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

Claims 1 to 18 and 25 relate to a container transfer and processing system.
Claim 19 relates to a partial filling device.
Claim 20 relates to a magnetic particle integrating device.
Claim 21 relates to a container stocking device.
Claim 22 relates to a container washing device.
Claim 23 relates to a thermostat.
Claim 24 relates to a reagent feeder.

1. As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.

2. As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.

3. As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.
 No protest accompanied the payment of additional search fees.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. C17 G01N35/04

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. C17 G01N35/00-35/10

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2001年
 日本国登録実用新案公報 1994-2001年
 日本国実用新案登録公報 1996-2001年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

JICST

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	J P、6-308133、A (プレシジョン・システム・サイエンス株式会社) 4. 11月. 1994 (04. 11. 94) 全文、第1-5 図 (ファミリーなし)	1, 3, 4
Y	全文、第1-5 図 (ファミリーなし)	2, 5-18, 25
Y	J P、9-96641、A (株式会社島津製作所) 8. 4月. 1997 (08. 04. 97) 全文、第1, 2, 4図 & U S、5721384、A	2, 5-7, 25

 C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

09. 04. 01

国際調査報告の発送日

17.04.01

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

野村 伸雄

2 J 9311



電話番号 03-3581-1101 内線 3252

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	田島秀二、"磁性体微粒子による核酸分離・抽出の自動化"、日本応用磁気学会誌、1998年、第22巻、第5号、(日) p.1010-1015	8-13, 20, 25
Y	J P、8-211071、A (プレシジョン・システム・サイエンス株式会社) 20. 8月. 1996 (20. 08. 96) 全文、第1-13図 (ファミリーなし)	8-13, 20, 25
X	J P、5-312815、A (オリンパス光学工業株式会社) 26. 11月. 1993 (26. 11. 93) 段落番号【0002】-【0004】全文、第5図 (ファミリーなし)	19
Y	段落番号【0002】-【0004】全文、第5図 (ファミリーなし)	14, 20
X	J P、62-237342、A (株式会社日立製作所) 17. 10月. 1987 (17. 10. 87) 全文、第1図 (ファミリーなし)	21
Y	全文、第1図 (ファミリーなし)	15
X	J P、64-6760、A (月岡 康信) 11. 1月. 1989 (11. 01. 89) 全文、第4-11図 (ファミリーなし)	22
Y	全文、第4-11図 (ファミリーなし)	16
X	J P、6-277036、A (三洋電機株式会社) 4. 10月. 1994 (04. 10. 94) 全文、第1, 5-8図 (ファミリーなし)	23
Y	全文、第1, 5-8図 (ファミリーなし)	17
X	J P、11-72369、A (東洋紡績株式会社) 16. 3月. 1999 (16. 03. 99) 全文、第1-9図 (ファミリーなし)	24
Y	全文、第1-9図 (ファミリーなし)	18

第I欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

法第8条第3項（P C T 1 7条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. 請求の範囲 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。つまり、
2. 請求の範囲 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. 請求の範囲 _____ は、従属請求の範囲であってP C T規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第II欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるとこの国際調査機関は認めた。

請求の範囲1-18、25は、容器搬送処理システムに関するものである。
請求の範囲19は、分注装置に関するものである。
請求の範囲20は、磁性粒子集積化装置に関するものである。
請求の範囲21は、容器等蓄積装置に関するものである。
請求の範囲22は、容器洗浄装置に関するものである。
請求の範囲23は、恒温装置に関するものである。
請求の範囲24は、試薬供給装置に関するものである。

1. 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。
2. 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。
4. 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあった。
- 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがなかった。